

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-051255

(43)Date of publication of application : 15.02.2002

(51)Int.Cl.

H04N 5/232

G02B 7/28

G03B 13/36

G03B 15/00

(21)Application number : 2000-231851

(71)Applicant : OLYMPUS OPTICAL CO LTD

(22)Date of filing : 31.07.2000

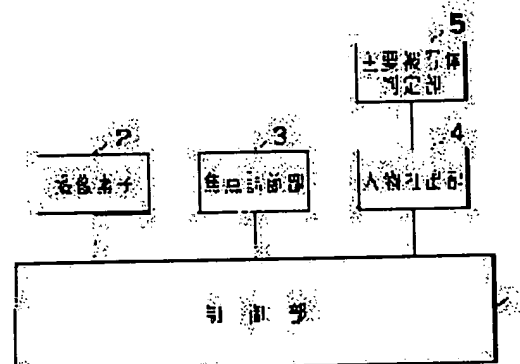
(72)Inventor : MATSUMOTO TOSHIYUKI
NONAKA OSAMU

(54) MAIN OBJECT DETECTABLE CAMERA

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a main object detectable camera for detecting that an object is a human figure and focusing the human figure decided as a main object when plural human figures are detected.

SOLUTION: This camera is composed of a control part 1 for entire control, an image pickup element 2 which is connected to the control part 1 for picking up the image of the object and outputting a signal required for focus detection and main object detection, a focus control part 3 for controlling AF operation for focusing by driving a photographing lens, a human figure detecting part 4 for extracting a human figure included in the object by performing prescribed arithmetic to the output signal of the image pickup element 2, and a main object deciding part 5 for deciding which human figure is to be defined as a main object when there are plural human figures extracted by this human figure extracting part 4.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

*** NOTICES ***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The main photographic subject detection camera characterized by to provide an image pick-up means output a photographic subject picture signal, a person extract means extract the person included in the photographic subject based on the output of the above-mentioned image pick-up means, and a main photographic subject decision means determine which person as a main photographic subject among the persons of these plurality when two or more extracts of the person are carried out in the above-mentioned person extract means.

[Claim 2] The main photographic subject detection camera according to claim 1 characterized by determining the person who possesses further a ranging means to measure the distance of a photographic subject, and is most located at a short distance in the above-mentioned main photographic subject decision means as main photographic subjects.

[Claim 3] The main photographic subject detection camera according to claim 1 characterized by determining the person with a large area who possesses further an area measurement means to measure the area in the screen of the person who is a photographic subject, and occupies on a screen most in the above-mentioned main photographic subject decision means as main photographic subjects.

[Claim 4] The main photographic subject detection camera according to claim 1 characterized by determining the person who possesses further a location judging means to judge the location in the screen of the person who is a photographic subject, and is in the location nearest to a screen center section in the above-mentioned main photographic subject decision means as main photographic subjects.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the main photographic subject detection camera which has the function to detect main photographic subjects.

[0002]

[Description of the Prior Art] Conventionally, many camera techniques of having two or more ranging points are known. This ranging technique sticks, although there are many cameras which carry out multipoint ranging of the five points which added two central upper and lower sides to three points of a center section and its right and left or three points, the camera which has a ranging point beyond it is produced commercially, and a ranging point tends to increase conventionally in recent years. A ranging point may be arranged to a full screen in the future [most].

[0003] Thus, if a ranging point increases, a focus and exposure will suit more often the photographic subject which distinction of which photographic subject is a main photographic subject becomes difficult, and the photographic subject which a photography person does not mean is judged to be main photographic subjects, and is not meant.

[0004] Although the technique which uses as main photographic subjects the photographic subject which is detecting and looking at a photography person's look was also well known from the former in order to solve this trouble, applying the technique of being adopted very much only with some cameras since the look detection device is complicated, but detecting main photographic subjects except a look detection technique to a camera was set to one of the technical problems of a multipoint ranging camera.

[0005] By the way, when the person enters in the screen, it is known that the person of whose is a main photographic subject in many cases. Moreover, the technique of detecting the person entering in a screen by the image processing technique is also well-known, and some detection approaches [like] mentioned later are learned.

[0006] It not only doubles a focus with the main photographic subjects which the following techniques are known by the Prior art applied to the camera, and detected these person detection techniques, but it is the technique of performing suitable exposure processing.

[0007] If a person is detected in a screen, the technique of the indication to JP,6-303491,A will control exposure so that a person's whole face enters in field progress.

[0008] The technique of the indication to JP,7-41830,A counts the number of the persons in a screen, and changes a field angle and the luminous-intensity-distribution angle of a stroboscope according to it.

[0009]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, in above-mentioned JP,6-303491,A and JP,7-41830,A, the function to detect a person is not mentioned about the function to judge whether which person is a main photographic subject when two or more persons exist, although it is, and when doubling a focus, it does not understand which person should be made to focus.

[0010] When this invention is made in view of this trouble, it detects that a photographic subject is a person and two or more persons are detected, it aims at offering the main photographic subject detection camera which focuses to the person judge that is a main photographic subject.

[0011]

[Means for Solving the Problem] In order to attain the above-mentioned purpose the 1st main photographic subject detection camera of this invention An image pick-up means to output a photographic subject picture signal, and a person extract means to extract the person included in the photographic subject based on the output of the above-mentioned image pick-up means, When two or more extracts of the person are carried out in the above-mentioned person extract means, it is characterized by providing a main photographic subject decision means to determine which person as a

main photographic subject among the persons of these plurality.

[0012] In order to attain the above-mentioned purpose, in the main photographic subject detection camera of the above 1st, the 2nd main photographic subject detection camera of this invention possesses further a ranging means to measure the distance of a photographic subject, and is characterized by determining the person most located at a short distance in the above-mentioned main photographic subject decision means as main photographic subjects.

[0013] In order to attain the above-mentioned purpose, in the main photographic subject detection camera of the above 1st, the 3rd main photographic subject detection camera of this invention possesses further an area measurement means to measure the area in the screen of the person who is a photographic subject, and is characterized by determining the person with a large area who occupies on a screen most in the above-mentioned main photographic subject decision means as main photographic subjects.

[0014] In order to attain the above-mentioned purpose, in the main photographic subject detection camera of the above 1st, the 4th main photographic subject detection camera of this invention possesses further a location judging means judge the location in the screen of the person who is a photographic subject, and is characterized by to determine the person who is in the location nearest to a screen center section in the above-mentioned main photographic subject decision means as main photographic subjects.

[0015]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the gestalt of operation of this invention is explained with reference to a drawing.

[0016] First, it precedes explaining the gestalt of operation of this invention, and explains what kind of description there is to the high person of possibility of being judged with main photographic subjects.

[0017] Drawing 31 - drawing 34 are the examples of the photograph at the time of using Person a as main photographic subjects. As for the description in the screen of the person a who should be judged from these to be main photographic subjects, the following points are applied in many cases.

[0018]

- : which exists at a short distance most -- judge a person with these descriptions and make the person focus with the gestalt of operation of : drawing 34 this invention which exists by independent [which are located in the center of : drawing 31 with a large area occupied on drawing 31 , drawing 33 , and drawing 34 and a screen, drawing 33 , and a drawing 34 and a screen / not : drawing 32 , drawing 33 , and a crowd but independent]

[0019] Drawing 1 is the block diagram having shown the outline configuration of the main photographic subject detection camera which is 1 operation gestalt of this invention.

[0020] As shown in drawing, the main photographic subject detection camera of this operation gestalt The control section 1 which manages the whole control, and the image sensor 2 which is connected to a control section 1, picturizes the image of a photographic subject, and outputs a signal required for focal detection and main photographic subject detection, The focus section 3 which manages control of AF actuation which a taking lens is driven [actuation] and makes it focus, a predetermined operation is carried out to the output signal of the above-mentioned image sensor 2, and which person is used as main photographic subjects when there are two or more persons extracted in the person extract section 4 which extracts the person included in a photographic subject, and this person extract section 4 -- it comes out with the main photographic subject judging section 5 which performs that judgment, and the principal part is constituted.

[0021] Drawing 2 is the block diagram having shown the configuration of the distance measuring equipment in the main photographic subject detection camera which is the 1st operation gestalt of this invention.

[0022] The microcomputer 11 which manages control of each circuit in the whole camera with which this distance measuring equipment is equipped with the distance measuring equipment concerned as shown in drawing, The AF area sensor 12 which picturizes the photographic subject image formed of the ranging optical system 100 mentioned later, and is changed into the sensor data which are an electrical signal, The focal lens mechanical component 13 which drives a focusing glass 14, The focal lens encoder 15 which generates the pulse signal corresponding to the movement magnitude of this focusing glass 14, The photometry section 23 which corresponds to a photography screen, processes the photocurrent signal which photo detector 23a for a photometry divided into plurality generates, and generates a photometry output, The shutter mechanical component 16 which drives a shutter and performs exposure to a film, The stroboscope circuit section 20 which makes stroboscope 20a emit light as a source of a fill-in flash at the time of photography, The display 19 which displays the information inside a camera by display devices, such as LCD, 1RSW (first release switch)17 and 2RSW(s)18 (second release switch) which are the switches interlocked with the release carbon button, The film mechanical component 21 which performs an auto-load, 1 piece winding up, and film drive actuation of rewinding, it comes out with the zoom lens mechanical component 22 which performs zoom actuation of a

taking lens, and the camera posture detecting element 120 which detects the posture (length, width) of a camera and is outputted to a microcomputer 11, and the principal part is constituted.

[0023] A microcomputer 11 has CPU(central processing unit) 11a, ROM11b, RAM11c, and A/D converter ADC11d in the interior. Among these, CPU11a performs a series of actuation according to the sequence program stored in ROM11b.

[0024] The microcomputer 11 has EEPROM11e further and has memorized the amendment data about (automatic focus AF) photometry / exposure operation etc. for every camera. Moreover, the various parameters for detecting the main photographic subjects in the photography screen mentioned later etc. are stored in EEPROM11e.

[0025] The AF area sensor 12 equips the horizontal direction which is image pick-up field 12a, and the perpendicular direction with the light-receiving elements arranged in the shape of-dimensional [2], and its processing circuit 12b. And while transforming into an electrical potential difference the charge generated by the incident light to a photo detector (photodiode) by the pixel amplifying circuit for every pixel, it amplifies and outputs. A microcomputer 11 performs control of the integral control action of this AF area sensor 12, and read-out control of sensor data, processes the sensor data which the AF area sensor 12 outputs, and performs a ranging operation.

[0026] Moreover, the AF area sensor 12 has fixed light removal circuit 12c. This fixed light removal circuit 12c has the function which cuts and replaces with the bottom of control of a microcomputer 11 whether fixed light is removed.

[0027] The focal lens mechanical component 13 drives the focusing glass 14 which are some taking lenses, and the focal lens encoder 15 generates the pulse signal corresponding to the movement magnitude of this focusing glass 14. Based on the ranging result of an operation, a microcomputer 11 outputs a driving signal to the focal lens mechanical component 13, carries out the monitor of the output of the focal encoder 15, and performs position control of a focusing glass 14.

[0028] The photometry section 23 corresponds to a photography screen, processes the photocurrent signal which photo detector 23a for a photometry divided into plurality generates, and generates a photometry output. A microcomputer 11 carries out the AD translation of this photometry output by the above-mentioned AD converter ADC11d, and performs photometry / exposure operation.

[0029] The shutter mechanical component 16 drives a shutter under control of a microcomputer 11, and performs exposure to a film.

[0030] The stroboscope circuit section 20 is equipped with the function to make stroboscope 20a emit light as a source of a fill-in flash at the time of photography, and the charge for stroboscope 20a luminescence and luminescence control are made under control of a microcomputer 11. Moreover, in case the stroboscope circuit section 20 uses stroboscope 20a as an automatic focus fill-in flash at the time of ranging actuation, it performs luminescence control to the bottom of control of a microcomputer 11.

[0031] A display 19 displays the information inside a camera by display devices, such as LCD, on the bottom of control of a microcomputer 11.

[0032] 1RSW (first release switch)17 and 2RSW (second release switch)18 are the switches interlocked with the release carbon button, 1RSW17 turns them on by depression of a release carbon button of the 1st step, and 2RSW(s)18 turn them on by depression of the 2nd step succeedingly. A microcomputer 11 performs AF and photometry actuation by ON of 1RSW17, and performs exposure actuation and film winding-up actuation by ON of 2RSW18.

[0033] The film mechanical component 21 performs an auto-load, 1 piece winding up, and film drive actuation of rewinding to the bottom of control of a microcomputer 11, and, similarly the zoom lens mechanical component 22 performs zoom actuation of a taking lens to the bottom of control of a microcomputer 11. Moreover, the focal distance information on a taking lens is outputted to a microcomputer 11.

[0034] The camera posture detecting element 120 detects the posture (length, width) of a camera, and outputs it to a microcomputer 11.

[0035] Next, actuation of the distance measuring equipment of this operation gestalt which accomplishes such a configuration is explained. Drawing 3 is a flow chart which shows the main routine of a microcomputer 11 in the distance measuring equipment of this operation gestalt.

[0036] First, if the non-illustrated power source SW is turned on or a cell is inserted, a microcomputer 11 will start actuation and the sequence program stored in ROM11b will be performed. And a microcomputer 11 develops adjustment / amendment data, such as initialization of each block in a camera, AF in EEPROM11e, and a photometry, to RAM11c (step S101).

[0037] next, the microcomputer 11 -- the condition of 1RSW17 -- detecting -- this -- 1RSW17 waits for ON actuation (step S102). here -- this -- if 1RSW17 is turned on, a microcomputer 11 will control an applicable circuit to perform automatic focus (AF) actuation (step S103). Then, photometry / exposure data processing (step S104) is performed, and

the condition of 2RSW18 is detected (step S105).

[0038] When 2RSW(s)18 are turned on at this step S105, it points so that shutter actuation may be performed, and it exposes to a film (step S106), and a microcomputer 11 is 1 ***** (step S107) about a film.

[0039] On the other hand, when 1RSW17 does not turn on in the above-mentioned step S102, as for a microcomputer 11, the input of switches other than 1RSW17 and 2RSW18 is detected (step S108). If other switch inputs are detected here, it directs to perform zoom-in and down processing to the processing according to the switch input concerned, for example, the rise of a zoom switch, and a down switch input in each circuit (step S109).

[0040] Next, the ranging optical system in the distance measuring equipment of this operation gestalt is explained. Drawing 4 is the explanatory view having shown the ranging optical system 100 in the distance measuring equipment of this operation gestalt, and shows optical system and AF area sensor arrangement. Moreover, drawing 5 is drawing for explaining how to find photographic subject distance by the principle of triangular ranging.

[0041] The base length B is separated, and the ranging optical system 100 concerned is arranged, divides the image of a photographic subject 103 into two images, and makes the light-receiving lenses 101 and 102 it carry out image formation to light-receiving field 12a of the AF area sensor 12, as the distance to a photographic subject is measured with the so-called outdoor daylight passive method and it is shown in drawing 5.

[0042] As shown in drawing 5, by the principle of triangular ranging, the relative location difference x of the two above-mentioned image depends the base length B to the focal distance f of a light-receiving lens, and the photographic subject distance L on the following formulas.

[0043]

$$L = (B-f)/x \dots (1)$$

The ranging operation mentioned above is performed by the microcomputer 11. More specifically a ranging block is set as light-receiving field 12a of the AF area sensor 12, a correlation operation is performed using the sensor data corresponding to two images, and the relative location difference x of the two above-mentioned image is detected.

[0044] Next, with reference to drawing 6, the configuration of the above-mentioned AF area sensor 12 is explained. As shown in drawing 6, the AF area sensor 12 is equipped with the monitor selection circuitry 57, the level shift register 56 and the perpendicular shift register 54, and the fixed pattern noise rejection circuit 55 in order to control integral control action, two or more pixels 53 corresponding to a photography screen, and.

[0045] 50 is equipped with 1 pixels of the photodiodes 52 which are a photo detector and the amplifier 51 (storage capacitance 58 is included) for changing into a voltage signal the signal charge which a photodiode 52 outputs of two or more of these pixels, although two or more pixels 53 are arranged at the AF area sensor 12 corresponding to a photography screen as mentioned above. In addition, the function to remove a part for stationary Mitsunari is also included in amplifier 51.

[0046] The above-mentioned monitor selection circuitry 57 creates and outputs the monitor signal which shows the amount of integrals about the pixel range based on the commander from a microcomputer 11.

[0047] The level shift register 56 and the perpendicular shift register 54 are controlled by the commander from a microcomputer 11, and choose and output the signal output of each pixel.

[0048] The fixed pattern noise rejection circuit 55 is a circuit for removing the fixed pattern noise contained in the signal output of each pixel.

[0049] Next, with reference to drawing 7, the relation of the photography screen (it is telephoned that it is wide) and ranging field in this operation gestalt is explained. Since the distance measuring equipment of this operation gestalt has adopted the outdoor daylight ranging method as mentioned above, parallax exists in a photography screen and a ranging field. For this reason, with this operation gestalt, the field used for ranging according to the focal distance information on photography optical system (zoom information) is limited. The ranging area location amendment data according to change of such a focal distance are beforehand memorized by EEPROM11e, and are developed by RAM11d with initialization of a microcomputer 11. And the ranging field used for the ranging actuation in the light-receiving field of the AF area sensor 12 with reference to this amendment data according to zoom actuation is determined. Furthermore, the sensor data of this ranging field within the limits perform a ranging operation.

[0050] For person detection and ranging, 16 (wide) division of the screen is carried out, and person detection is performed with ranging in each field.

[0051] Next, with reference to the flow chart of drawing 8, the automatic focus (AF) routine in the distance measuring equipment of this operation gestalt is explained.

[0052] First, it is directed that an integral control signal is outputted to the AF area sensor 12, and a microcomputer 11 performs integral control action (step S201). Next, the monitor signal corresponding to the peak (brightest pixel) output of predetermined within the limits is outputted from the AF area sensor 12. Referring to this monitor signal, a

microcomputer 11 adjusts the reset time so that the light income of the light sensing portion of the AF area sensor 12 may become proper.

[0053] After this, a microcomputer 11 is made to output, it reads to the AF area sensor 12, it reads [Clock CLK is outputted (step S202), / it carries out the AD translation of the sensor data (pixel data) to AD converter ADC11d,] them to it, and stores them in RAM11c.

[0054] Furthermore, a microcomputer 11 performs processing which extracts main photographic subjects, and performs a ranging operation about two or more above-mentioned ranging area (step S203). And the return of the focusing glass 14 is driven and (step S204) carried out based on ranging data.

[0055] Next, with reference to the flow chart of drawing 9, the main photographic subject detection actuation (the above-mentioned step S203) in the distance measuring equipment of this operation gestalt is explained.

[0056] Especially by this main photographic subject detection routine, a person is detected as a main photographic subject supposing a person. In addition, although two images are obtained by the AF area sensor 12, one of images are sufficient as the image data (sensor data) used for main photographic subject detection, and it may use both images. The sensor data of the AF area sensor 12 are stored in RAM11c in a microcomputer 11, and perform the following processings based on this sensor data.

[0057] First, the outline of processing is explained. A microcomputer 11 performs data smoothing first (step S301). This processing is processing which removes the random noise in an image, and removes the noise concerned with filtering or the Fourier transform. In addition, the random noise removed is a noise generated by external noises, such as random noise which AF area sensor 12 the very thing has, and line voltage variation of the AF area sensor 12.

[0058] next, the microcomputer 11 -- difference -- it processes (step S302). this processing -- setting -- a microcomputer 11 -- sensor data -- receiving -- difference -- it processes and the candidate field and reinforcement of an edge are given by the processing which performs edge detection.

[0059] A microcomputer 11 performs binary-ized processing after this (step S303). In this processing, a microcomputer 11 extracts the part below a certain value by threshold processing to an image, and asks for a binary image.

[0060] Furthermore, a microcomputer 11 performs connection and graphic form fusion processing (step S304), and it performs thinning (step S305) continuously. Since the graphic form which has a certain width of face corresponding to an edge by this processing is acquired, a thinning algorithm is applied and line breadth is set to about 1.

[0061] A microcomputer 11 performs and (step S306) carries out the return of the processing which distinguishes the configuration of an image and extracts main photographic subjects after this.

[0062] Next, it explains in more detail about processing of each above-mentioned step.

(1) step S301:smoothing **** -- this data smoothing is processing which removes the random noise mixed in an image. Although various approaches are learned by this processing, the median filter which will calculate the median (median) of the pixel value in a field soon, the edge preservation filter which the near field is divided into a small field, and distribution asks for the minimum small field in quest of distribution for every small field, and outputs that average value are effective.

[0063] Although the above-mentioned median filter has the side effect that the edge of an image becomes blunt, since an edge does not become blunt as for an edge preservation filter, it is more effective. Moreover, in addition to this, there is also an approach by the Fourier transform.

[0064] (2) step S302: -- difference -- edge detection **** by processing -- at this step, a microcomputer 11 performs edge detection by performing (refer to drawing 10) and the following processings about the sensor data $s(i, j)$.

[0065] By the technique by the primary differential operator, the differential of x directions and the differential of the direction of y are calculated by the following formulas, respectively.

$$\text{deltaxs}(i, j) = s(i, j) - s(i-1, j) \dots (2)$$

$$\text{deltays}(i, j) = s(i, j) - s(i, j-1) \dots (3)$$

Consequently, data as shown in drawing 11 (a) are obtained.

[0066] Moreover, by the technique by the secondary differential operator, it asks by the following formulas.

$$\text{delta}^2\text{xs}(i, j) = s(i-1, j) - 2s(i, j) + s(i+1, j) \dots (4)$$

$$\text{delta}^2\text{ys}(i, j) = s(i, j-1) - 2s(i, j) + s(i, j+1) \dots (5)$$

Since the Laplacian operator who is a secondary differential operator's kind emphasizes the part of the shoulder of an edge, it shifts to a negative field from a forward field. And an edge is called for by asking for the part set to "0" (drawing 11 (b)).

[0067] As a concrete art, a sum-of-products operation with a spatial filter table (weight table) is performed. Drawing 12 is the explanatory view having shown the example of the above-mentioned spatial filter table. As for primary differential operator (longitudinal direction) drawing 12 (b), Laplacian operator drawing 12 (d) shows the Sobel

operator (the primary differential of the direction of X, and the direction of Y, absolute value data conversion, addition) for drawing 12 (a) among this drawing 12, respectively, as for primary differential operator (lengthwise direction) drawing 12 (c).

[0068] Moreover, the operation expression of the processing concerned is as being shown below.

[Equation 1]

$$S'(x,y) = \frac{1}{n} \sum_{i=-1, j=-1}^{11} S(x+i, y+j) \cdot W(i, j)$$

$S(x,y)$: 処理前センサデータ

$S'(x,y)$: 処理後センサデータ

$W(i, j)$: 空間フィルタ

n : 定数

... (6)

With this operation gestalt, the above spatial filter is used according to a situation, choosing it suitably.

[0069] in addition -- all images -- difference -- when processing, a primary differential operator comparatively easy [an operation] and high-speed and the Laplacian operator are used. on the other hand -- some images in a photography screen -- being related -- difference -- when processing, although an operation is a little complicated and the operation time is large, effectiveness chooses and uses the large Sobel operator.

[0070] Moreover, it is very good in the balance as AF time lag by using a primary differential operator or the Laplacian operator by low brightness, when the reset time of the AF area sensor 12 is long, and on the other hand, using the Sobel operator by high brightness, when the reset time is small.

[0071]

(3) Step S303:2 value-ized processing (threshold processing)

It explains with reference to the flow chart which shows this binary-ized processing to drawing 13. In the binary-ized processing concerned, first, a microcomputer 11 creates the histogram showing the frequency of occurrence of the pixel value which shows each brightness in an image (step S401), and then performs threshold setting processing (step S402). Here, although various the technique of determining a threshold based on a histogram is known, for example by the mode method, frequency makes the minimum brightness value a threshold (SURESSHU level) among the above, and binary-ized processing is performed (refer to drawing 14).

[0072] After a threshold is set up in the above-mentioned step S402, a microcomputer 11 performs binary-ization (step S403).

[0073] in addition, technique, such as the discriminant analysis method for ask for a parameter t so that separation between the classes when divide a set of the p -tile method effective when the area of the graphic form to take out be know to some extent as other technique of a threshold setup, the differential histogram method set set a threshold as the boundary part of a graphic form, and a concentration value into two classes become the best, and the adjustable threshold method for change a threshold according to an image location, know.

[0074] With this operation gestalt, such technique is used according to a situation, choosing it suitably. For example, it judges whether the configuration of a histogram is distinguished and the clear minimum value exists, and the mode method is adopted when clear. On the other hand, when indefinite, a discriminant analysis method is adopted.

[0075] Thus, configuration distinction of a histogram is performed and the threshold setting approach is changed according to the result. About the configuration distinction approach of a histogram, as shown in drawing 15 (trough), it is extremal value and the 2nd is asked for the frequency minimum value a and the small value b , and as compared with the distinction value dth , when larger than the predetermined value dth , the brightness value of the minimum value a is adopted for the difference $b-a$ as a threshold. On the other hand, in below a predetermined value, the adjustable threshold method for changing a threshold according to an image location is adopted.

[0076] Here, with reference to the flow chart which shows the above-mentioned threshold setting processing to drawing 15 and drawing 16, it explains in detail. A microcomputer 11 asks for the **** minimum value a shown in drawing 15, and the frequency b small to the 2nd (step S501). Next, this difference ($b-a$) is compared with the predetermined decision value dth (step S502). And when a difference ($b-a$) is larger than a decision value dth , the brightness value Ba corresponding to the minimum value a is adopted as a threshold (step S504). On the other hand, when a difference ($b-a$) is below the decision value dth , an adjustable threshold method is adopted (step S505).

[0077] In binary-izing with the image corresponding to the whole photography screen, a threshold is first set up by the mode method, and it performs binary-ized processing. And when the result of having evaluated the binary-ized image is not good, an image is divided into two or more blocks, a histogram is created for every division block, and you may

make it set up a threshold for every division block anew.

[0078]

(4) Step S304 : labeling and the graphic form fusion processing microcomputer 11 perform labeling to the soul of the joining segment which the pixel of the same brightness value has connected in an image. That is, a different label to a different joining segment is stuck and distinguished, and a field (connection field) is separated (one to drawing 18 labeling 9 reference).

[0079] Moreover, in graphic form fusion processing, since it may have a bad influence on next processing as about [not being effective in essence] and a noise, it is necessary to remove the small graphic form and the punctiform small graphic form of area like the hole included in the image. Therefore, a microcomputer 11 blows up or contracts the original graphic form, and removes a noise component.

[0080] (5) step S305:thinning **** -- this processing is processing narrowed to the diagram of line breadth 1, without spoiling connectivity to each connection field included in it for the obtained binary image. That is, in the linear graphic form of the size of arbitration, it asks for the center line of a diagram by removing the pixel of the cross direction one by one.

[0081] (6) the processing which extracts and ranges step S306:main photographic subjects -- the area of a connection field is the number of the pixel belonging to the connection field here. A boundary length is the number of a pixel located in a boundary around a connection field. However, the direction of slant is amended root2 twice to level and a perpendicular direction.

[0082] In order to judge the configuration of an image, the multiplier e of the following called circularity is used.

[0083]

$$e = (\text{boundary length})^2 / (\text{area}) \dots (7)$$

e shows the minimum value, when a configuration is circular, and it shows such a large value that a configuration becomes complicated.

[0084] Since it is thought that a person's face is almost circularly near, Above e is compared with a predetermined value and a symmetry image judges whether it is a person's face.

[0085] Moreover, the above-mentioned connection field area also judges whether it is a symmetry image person's face as compared with a predetermined value. Moreover, in advance of a configuration judging, in other than the predetermined range, area is distinguished from the image which is not a person as compared with the value of the predetermined range, and it may not be made not to perform configuration judging processing. Thus, the amount of operations can be decreased and AF time lag can be made to reduce.

[0086] Here, with reference to drawing 17 and drawing 18 , the person judging image in this operation gestalt is explained.

[0087] Drawing 17 is drawing having shown an example of the person judging image in this operation gestalt, and is this image field this image of the AF area sensor 12 with which a photography screen corresponds. In addition, let this image be a subject-copy image.

[0088] the subject-copy image which shows drawing 18 to drawing 17 -- using -- difference -- it is drawing showing the image after performing processing and binary-ized processing. It is the image with which only the edge part (profile) was extracted as shown in drawing. Moreover, labeling processing has been performed to extract area (labeling 1-9).

[0089] Next, as the another technique of a configuration judging, the pattern of main photographic subjects is memorized beforehand, it considers as a criteria image, and the technique extracted by performing pattern-matching processing with this criteria image is explained with reference to drawing 19 and drawing 20 .

[0090] Drawing 19 is drawing having shown the example of the person judging image used in the another technique of a configuration judging, and is this image field this image of the AF area sensor 12 with which a photography screen corresponds. In addition, the another technique of a configuration judging is hereafter explained by using this image as a subject-copy image.

[0091] the subject-copy image which shows drawing 20 to drawing 19 -- using -- difference -- it is drawing showing the image after performing processing and binary-ized processing.

[0092] It is the image with which only the edge part (profile) was extracted as shown in drawing. Moreover, labeling processing has been performed to extract area (labeling 1-9). In the another technique concerned, a person image is extracted by using as a criteria image the pattern 300 of the main photographic subjects beforehand memorized by EEPROM11e (referring to drawing 21), and performing pattern-matching processing (correlation operation) between this criteria image 300 and the image after the above-mentioned binary-ized processing.

[0093] Corresponding to photographic subject distance change, two or more similarity patterns A and B-- are prepared, and the above-mentioned criteria image 300 is chosen according to conditions, such as a focal distance (information

from the zoom mechanical component 22) of a taking lens, as shown in drawing 21 .

[0094] Moreover, two or more patterns are prepared according to the posture of a camera, a posture can be distinguished based on the output of the camera posture detecting element 120, and a pattern can be chosen.

[0095] Furthermore, not only a person pattern but the pattern-matching processing chosen according to the priority decided beforehand when the pattern of various bodies was prepared and a person pattern was not able to be detected is made.

[0096] Here, with reference to the flow chart shown in drawing 22 , it explains in more detail about the processing which extracts and ranges the main photographic subjects in the above-mentioned step S306.

[0097] Drawing 22 is the flow chart which showed the main photographic subject extract routine in the distance measuring equipment of the operation gestalt of **** 1.

[0098] A microcomputer 11 sets up an initial field first (step S601). This initializes the area of eye small ** so that not only area but the small round shape explained by drawing 7 can be detected. Next, Circularity e is calculated by area S and (7) types about the data in area (step S602).

[0099] Then, it judges whether a microcomputer 11 has the area S for which it asked at step S602 within the limits of the predetermined values Sth1 and Sth2 (step S603). Here, if out of range, it will shift to step S608. And it judges whether the circularity e for which it asked at step S602 is within the limits of the predetermined values eth1 and eth2 (step S604). Here, if out of range, it will shift to step S608. Moreover, since a person's possibility is high if it is predetermined value within the limits, area and circularity shift to step S605.

[0100] In the above-mentioned step S604, if area and circularity are predetermined value within the limits, a photographic subject will judge that a microcomputer 11 is a person, and it will set a predetermined flag (step S605). Next, the area S for which it asked at step S602 is memorized to RAM11c (step S606), and it memorizes to RAM11c where [a person's location (field) and of the area explained by drawing 7] a person is (step S607).

[0101] On the other hand, in step S603 and step S604, when all are out of range, a microcomputer 11 judges with a photographic subject not being a person, sets a predetermined flag (step S608), and shifts to step S609.

[0102] At step S609, it judges whether the microcomputer 11 carried out the configuration judging about all fields. And when configuration judging termination has not been carried out about all fields yet, the next field is set up (step S610) and it returns to step S602 after that. When only the specified quantity expands a current setting field, it enables it to detect a big round shape at this step.

[0103] On the other hand, after a configuration judging is completed about all fields in step S609, it judges whether at least one person of a microcomputer 11 is in a photographic subject (step S611). Here, if there is a person, and a person is not in step S612, it will shift to step S615.

[0104] At step S612, a microcomputer 11 carries out a ranging operation according to the well-known ranging algorithm explained by drawing 5 . That is, a ranging operation is carried out only about the inside of the area of drawing 7 where the person was observed. Then, it judges whether the ranging operation of step S612 ended the microcomputer 11 about all the area where a person exists (step S613). Here, if it has not ended, it returns to step S612 and a ranging operation is carried out about all person existence area. On the other hand, if it has ended, the area where the person located in the maximum near one exists will be determined as the ranging point finally chosen (step S614). Then, a return is carried out.

[0105] On the other hand, when, as for a microcomputer 11, a person is not observed as a photographic subject in the above-mentioned step S611, an initial field is set up for ranging (step S615). For example, if, the area 1 of drawing 7 is set up. Then, a microcomputer 11 carries out a ranging operation according to the well-known ranging algorithm explained by drawing 5 (step S616). And it judges whether all area ranging termination was carried out (step S617). If it has not ended here, it is decided at return and the ranging point which will finally choose the optimal area from the ranging result of all area according to a predetermined algorithm if it ends that it will be step S616 (step S618). For example, the area which becomes maximum near here is chosen. Then, a return is carried out.

[0106] In the above, the main photographic subject extract routine in the distance measuring equipment of the 1st operation gestalt was explained. This routine is applied to the example of drawing 31 in the example of four (it mentioned above) photographs mentioned by drawing 31 thru/or drawing 34 .

[0107] When it detects that a photographic subject is a person and two or more persons are detected, the person judged most to be main photographic subjects can be made to focus according to the distance measuring equipment of the operation gestalt of **** 1, as explained above.

[0108] Next, the 2nd operation gestalt of this invention is explained. This 2nd operation gestalt of that configuration is the same as the operation gestalt of the above 1st, as long as it is shown in drawing 1 . Therefore, it stops to reference of only a difference here and only a different part in an operation is explained.

[0109] The distance measuring equipment of the operation gestalt of **** 2 differs only in a main photographic subject extract routine as compared with the operation gestalt of the above 1st, and since other configurations and an operation are the same as that of the 1st operation gestalt, detailed explanation here is omitted.

[0110] Drawing 23 is the flow chart which showed the main photographic subject extract routine in the distance measuring equipment of the operation gestalt of **** 2.

[0111] A microcomputer 11 sets up an initial field first (step S601). This initializes the area of eye small ** so that not only area but the small round shape explained by drawing 7 can be detected. Next, Circularity e is calculated by area S and (7) types about the data in area (step S602).

[0112] Then, it judges whether a microcomputer 11 has the area S for which it asked at step S602 within the limits of the predetermined values Sth1 and Sth2 (step S603). Here, if out of range, it will shift to step S608. And it judges whether the circularity e for which it asked at step S602 is within the limits of the predetermined values eth1 and eth2 (step S604). Here, if out of range, it will shift to step S608. Moreover, since a person's possibility is high if it is predetermined value within the limits, area and circularity shift to step S605.

[0113] In the above-mentioned step S604, if area and circularity are predetermined value within the limits, a photographic subject will judge that a microcomputer 11 is a person, and it will set a predetermined flag (step S605). Next, the area S for which it asked at step S602 is memorized to RAM11c (step S606), and it memorizes to RAM11c where [a person's location (field) and of the area explained by drawing 7] a person is (step S607).

[0114] On the other hand, in step S603 and step S604, when all are out of range, a microcomputer 11 judges with a photographic subject not being a person, sets a predetermined flag (step S608), and shifts to step S609.

[0115] At step S609, it judges whether the microcomputer 11 carried out the configuration judging about all fields. And when configuration judging termination has not been carried out about all fields yet, the next field is set up (step S610) and it returns to step S602 after that. When only the specified quantity expands a current setting field, it enables it to detect a big round shape at this step.

[0116] On the other hand, after a configuration judging is completed about all fields in step S609, it judges whether at least one person of a microcomputer 11 is in a photographic subject (step S611). Here, if there is a person, and a person is not in step S619, it will shift to step S615.

[0117] At step S619, a microcomputer 11 is determined as the ranging point that finally area S chooses the area where the greatest person exists. And a ranging operation is carried out according to the well-known ranging algorithm explained by drawing 5 (step S620). Area S carries out the ranging operation of the microcomputer 11 here only about the inside of the area of drawing 7 where the greatest person was observed.

[0118] Next, it judges whether the ranging operation was possible for the microcomputer 11 (step S621). If possible here, a return will be carried out, and if ranging is impossible, area S will choose the area where a person large next exists (step S622). Then, it returns to step S620.

[0119] On the other hand, when, as for a microcomputer 11, a person is not observed as a photographic subject in the above-mentioned step S611, an initial field is set up for ranging (step S615). For example, if , the area 1 of drawing 7 is set up. Then, a microcomputer 11 carries out a ranging operation according to the well-known ranging algorithm explained by drawing 5 (step S616). And it judges whether all area ranging termination was carried out (step S617). If it has not ended here, it is decided at return and the ranging point which will finally choose the optimal area from the ranging result of all area according to a predetermined algorithm if it ends that it will be step S616 (step S618). For example, the area which becomes maximum near here is chosen. Then, a return is carried out.

[0120] In the above, the main photographic subject extract routine in the distance measuring equipment of the 2nd operation gestalt was explained. This routine is applied to the example of drawing 31 in the example of four (it mentioned above) photographs mentioned by drawing 31 thru/or drawing 34 , and the above-mentioned 1st operation gestalt and effectiveness are near.

[0121] That is, when it detects that a photographic subject is a person and two or more persons are detected, the person judged most to be main photographic subjects can be made to focus according to the distance measuring equipment of the operation gestalt of **** 2.

[0122] Next, the 3rd operation gestalt of this invention is explained. This 3rd operation gestalt of that configuration is the same as the operation gestalt of the above 1st, as long as it is shown in drawing 1 . Therefore, it stops to reference of only a difference here and only a different part in an operation is explained.

[0123] The distance measuring equipment of the operation gestalt of **** 3 differs only in a main photographic subject extract routine as compared with the operation gestalt of the above 1st, and since other configurations and an operation are the same as that of the 1st operation gestalt, detailed explanation here is omitted.

[0124] Drawing 24 is the flow chart which showed the main photographic subject extract routine in the distance

measuring equipment of the operation gestalt of **** 3.

[0125] A microcomputer 11 sets up an initial field first (step S601). This initializes the area of eye small ** so that not only area but the small round shape explained by drawing 7 can be detected. Next, Circularity e is calculated by area S and (7) types about the data in area (step S602).

[0126] Then, it judges whether a microcomputer 11 has the area S for which it asked at step S602 within the limits of the predetermined values Sth1 and Sth2 (step S603). Here, if out of range, it will shift to step S608. And it judges whether the circularity e for which it asked at step S602 is within the limits of the predetermined values eth1 and eth2 (step S604). Here, if out of range, it will shift to step S608. Moreover, since a person's possibility is high if it is predetermined value within the limits, area and circularity shift to step S605.

[0127] In the above-mentioned step S604, if area and circularity are predetermined value within the limits, a photographic subject will judge that a microcomputer 11 is a person, and it will set a predetermined flag (step S605). Next, the area S for which it asked at step S602 is memorized to RAM11c (step S606), and it memorizes to RAM11c where [a person's location (field) and of the area explained by drawing 7] a person is (step S607).

[0128] On the other hand, in step S603 and step S604, when all are out of range, a microcomputer 11 judges with a photographic subject not being a person, sets a predetermined flag (step S608), and shifts to step S609.

[0129] At step S609, it judges whether the microcomputer 11 carried out the configuration judging about all fields. And when configuration judging termination has not been carried out about all fields yet, the next field is set up (step S610) and it returns to step S602 after that. When only the specified quantity expands a current setting field, it enables it to detect a big round shape at this step.

[0130] On the other hand, after a configuration judging is completed about all fields in step S609, it judges whether at least one person of a microcomputer 11 is in a photographic subject (step S611). Here, if there is a person, and a person is not in step S623, it will shift to step S615.

[0131] At step S623, a microcomputer 11 is determined as the ranging point that finally area S chooses the area where the greatest person exists. Then, a ranging operation is carried out according to the well-known ranging algorithm explained by drawing 5 (step S624). A microcomputer 11 carries out a ranging operation here only about the inside of the area of drawing 7 where the person most located in the center was observed.

[0132] Next, it judges whether the ranging operation was possible for the microcomputer 11 (step S625). Here, if possible, a return will be carried out, and if ranging is impossible, the area where the person near a center next exists will be chosen (step S626). Then, it returns to step S624.

[0133] On the other hand, when, as for a microcomputer 11, a person is not observed as a photographic subject in the above-mentioned step S611, an initial field is set up for ranging (step S615). For example, if , the area 1 of drawing 7 is set up. Then, a microcomputer 11 carries out a ranging operation according to the well-known ranging algorithm explained by drawing 5 (step S616). And it judges whether all area ranging termination was carried out (step S617). If it has not ended here, it is decided at return and the ranging point which will finally choose the optimal area from the ranging result of all area according to a predetermined algorithm if it ends that it will be step S616 (step S618). For example, the area which becomes maximum near here is chosen. Then, a return is carried out.

[0134] In the above, the main photographic subject extract routine in the distance measuring equipment of the 3rd operation gestalt was explained. This routine is applied to the example of drawing 32 and drawing 33 in four (it mentioned above) examples of a photograph given by drawing 31 thru/or drawing 34 .

[0135] That is, when it detects that a photographic subject is a person and two or more persons are detected, the person judged most to be main photographic subjects can be made to focus according to the distance measuring equipment of the operation gestalt of **** 3. Since it is ranging by the area sensor especially, it can range also to the person who is present in the location near the circumference like drawing 33 , and is very effective.

[0136] Next, the 4th operation gestalt of this invention is explained. This 4th operation gestalt of that configuration is the same as the operation gestalt of the above 1st, as long as it is shown in drawing 1 . Therefore, it stops to reference of only a difference here and only a different part in an operation is explained.

[0137] The distance measuring equipment of the operation gestalt of **** 4 differs only in a main photographic subject extract routine as compared with the operation gestalt of the above 1st, and since other configurations and an operation are the same as that of the 1st operation gestalt, detailed explanation here is omitted.

[0138] Drawing 25 is the flow chart which showed the main photographic subject extract routine in the distance measuring equipment of the operation gestalt of **** 4.

[0139] A microcomputer 11 sets up an initial field first (step S601). This initializes the area of eye small ** so that not only area but the small round shape explained by drawing 7 can be detected. Next, Circularity e is calculated by area S and (7) types about the data in area (step S602).

[0140] Then, it judges whether a microcomputer 11 has the area S for which it asked at step S602 within the limits of the predetermined values Sth1 and Sth2 (step S603). Here, if out of range, it will shift to step S608. And it judges whether the circularity e for which it asked at step S602 is within the limits of the predetermined values eth1 and eth2 (step S604). Here, if out of range, it will shift to step S608. Moreover, since a person's possibility is high if it is predetermined value within the limits, area and circularity shift to step S605.

[0141] In the above-mentioned step S604, if area and circularity are predetermined value within the limits, a photographic subject will judge that a microcomputer 11 is a person, and it will set a predetermined flag (step S605). Next, the area S for which it asked at step S602 is memorized to RAM11c (step S606), and it memorizes to RAM11c where [a person's location (field) and of the area explained by drawing 7] a person is (step S607).

[0142] On the other hand, in step S603 and step S604, when all are out of range, a microcomputer 11 judges with a photographic subject not being a person, sets a predetermined flag (step S608), and shifts to step S609.

[0143] At step S609, it judges whether the microcomputer 11 carried out the configuration judging about all fields. And when configuration judging termination has not been carried out about all fields yet, the next field is set up (step S610) and it returns to step S602 after that. When only the specified quantity expands a current setting field, it enables it to detect a big round shape at this step.

[0144] On the other hand, after a configuration judging is completed about all fields in step S609, it judges whether at least one person of a microcomputer 11 is in a photographic subject (step S611). Here, if there is a person, and a person is not in step S627, it will shift to step S615.

[0145] In addition, less than [step S627] is crowd decision. That is, it is the algorithm which gives priority to the main photographic subjects a over the group who exists as a crowd like drawing 34 .

[0146] In step S627, a microcomputer 11 calculates the distance Lij on the area sensor 12 between the observed persons. Here, the distance of Person i and Person j is meant in the distance Lij on the area sensor 12 between the observed persons.

[0147] It judges after this whether a microcomputer 11 has Lij smaller than the predetermined value Lth (step S628), and when Lij is smaller than the predetermined value Lth, it is judged as a crowd and a predetermined flag is set (step S629). On the other hand, when Lij is larger than the predetermined value Lth, it judges whether the judgment non-forming a crowd was completed (step S630).

[0148] Then, if a microcomputer 11 judges whether the judgment of a crowd was completed (step S631) and completed about the observed Sakito object, it returns to step S627.

[0149] In step S631, if the judgment is completed, a microcomputer 11 will choose the area where the person of the larger one exists [the area S of the two persons with largest Lij] as ranging area in the person judged un-forming a crowd (step S632). Subsequently, a ranging operation is carried out according to the well-known ranging algorithm explained by drawing 5 (step S633). Here, a ranging operation is carried out only about the inside of the area of drawing 7 where the person judged at step S632 to be main photographic subjects was observed.

[0150] Then, it judges whether the ranging operation was possible for the microcomputer 11 (step S634). Here, if possible, a return will be carried out, and if ranging is impossible, the area S of the two large persons of Lij will choose next the area where the person of the larger one exists as ranging area in the person judged un-forming a crowd (step S635). Then, it returns to step S633.

[0151] On the other hand, when, as for a microcomputer 11, a person is not observed as a photographic subject in the above-mentioned step S611, an initial field is set up for ranging (step S615). For example, if , the area 1 of drawing 7 is set up. Then, a microcomputer 11 carries out a ranging operation according to the well-known ranging algorithm explained by drawing 5 (step S616). And it judges whether all area ranging termination was carried out (step S617). If it has not ended here, it is decided at return and the ranging point which will finally choose the optimal area from the ranging result of all area according to a predetermined algorithm if it ends that it will be step S616 (step S618). For example, the area which becomes maximum near here is chosen. Then, a return is carried out.

[0152] In the above, the main photographic subject extract routine in the distance measuring equipment of the 4th operation gestalt was explained. This routine is applied to the example of drawing 34 in four (it mentioned above) examples of a photograph given by drawing 31 thru/or drawing 34 .

[0153] That is, when it detects that a photographic subject is a person and two or more persons are detected, the person judged most to be main photographic subjects can be made to focus according to the distance measuring equipment of the operation gestalt of **** 4.

[0154] In addition, in this operation gestalt, although judged in the distance between persons, since area is so smaller that it is a crowd than a main photographic subject person, the area of an everybody object may be taken into consideration.

[0155] Next, the 5th operation gestalt of this invention is explained. This 5th operation gestalt combines the gestalt of the 1st explained above - the 4th operation.

[0156] The priority multiplier table (refer to drawing 27 - drawing 30) showing the priority of the item (photographic subject distance, area, existence area, distance between persons) evaluated by the gestalt of four above-mentioned implementation here is referred to. For example, if the observed area is larger than S4, a priority multiplier will be set to 5, and a priority multiplier will be set to 3 if the person exists in the area of the area number 5.

[0157] The 5th operation gestalt is characterized by extracting main photographic subjects combining the gestalt of four above-mentioned implementation using such a priority multiplier. In addition, this 5th operation gestalt of that configuration is the same as the operation gestalt of the above 1st, as long as it is shown in drawing 1 . Therefore, it stops to reference of only a difference here and only a different part in an operation is explained.

[0158] Drawing 26 is the flow chart which showed the main photographic subject extract routine in the distance measuring equipment of the operation gestalt of **** 5.

[0159] A microcomputer 11 sets up an initial field first (step S601). This initializes the area of eye small ** so that not only area but the small round shape explained by drawing 7 can be detected. Next, Circularity e is calculated by area S and (7) types about the data in area (step S602).

[0160] Then, it judges whether a microcomputer 11 has the area S for which it asked at step S602 within the limits of the predetermined values Sth1 and Sth2 (step S603). Here, if out of range, it will shift to step S608. And it judges whether the circularity e for which it asked at step S602 is within the limits of the predetermined values eth1 and eth2 (step S604). Here, if out of range, it will shift to step S608. Moreover, since a person's possibility is high if it is predetermined value within the limits, area and circularity shift to step S605.

[0161] In the above-mentioned step S604, if area and circularity are predetermined value within the limits, a photographic subject will judge that a microcomputer 11 is a person, and it will set a predetermined flag (step S605). Next, the area S for which it asked at step S602 is memorized to RAM11c (step S606), and it memorizes to RAM11c where [a person's location (field) and of the area explained by drawing 7] a person is (step S607).

[0162] On the other hand, in step S603 and step S604, when all are out of range, a microcomputer 11 judges with a photographic subject not being a person, sets a predetermined flag (step S608), and shifts to step S609.

[0163] At step S609, it judges whether the microcomputer 11 carried out the configuration judging about all fields. And when configuration judging termination has not been carried out about all fields yet, the next field is set up (step S610) and it returns to step S602 after that. When only the specified quantity expands a current setting field, it enables it to detect a big round shape at this step.

[0164] On the other hand, after a configuration judging is completed about all fields in step S609, it judges whether at least one person of a microcomputer 11 is in a photographic subject (step S611). Here, if there is a person, and a person is not in step S612, it will shift to step S615.

[0165] At step S612, a microcomputer 11 carries out a ranging operation according to the well-known ranging algorithm explained by drawing 5 . That is, a ranging operation is carried out only about the inside of the area of drawing 7 where the person was observed. Then, it judges whether the ranging operation of step S612 ended the microcomputer 11 about all the area where a person exists (step S613). Here, if it has not ended, it returns to step S612 and a ranging operation is carried out about all person existence area.

[0166] On the other hand, if it has ended, a microcomputer 11 will ask for the priority multiplier of an everybody object with the graph shown in drawing 27 - drawing 30 (step S636). In addition, which evaluation criteria of the above-mentioned four are combinable. Next, a microcomputer 11 chooses the ranging area where a person with the highest priority multiplier (sum) exists (step S637).

[0167] In addition, it is possible to carry out a main photographic subject extract combining any of these four evaluation criteria. For example, although it is in the person who exists in central area, and the area from which it separated for a while by the center, it can be determined to any of a person with a little larger area than a central person priority is given.

[0168] On the other hand, when, as for a microcomputer 11, a person is not observed as a photographic subject in the above-mentioned step S611, an initial field is set up for ranging (step S615). For example, if , the area 1 of drawing 7 is set up. Then, a microcomputer 11 carries out a ranging operation according to the well-known ranging algorithm explained by drawing 5 (step S616). And it judges whether all area ranging termination was carried out (step S617). If it has not ended here, it is decided at return and the ranging point which will finally choose the optimal area from the ranging result of all area according to a predetermined algorithm if it ends that it will be step S616 (step S618). For example, the area which becomes maximum near here is chosen. Then, a return is carried out.

[0169] In addition, in the main photographic subject extract routine of each above-mentioned operation gestalt, although

all persons are not mentioned about processing when a ranging operation is impossible, such even case, other photographic subjects are ranged and, of course, it is made not to become AF impossible.

[0170] Moreover, although the example which applied the outdoor daylight passive method was given, it is applicable also to the one eye reflex camera of a TTL phase contrast detection passive method.

[0171] Furthermore, although the example which judges a person was given and explained from circularity, you may detect by the approach explained by drawing 19 - drawing 21 , and an approach will not be asked if a person's configuration is detectable.

[0172] According to the operation gestalt of **** this invention explained in full detail more than the [additional remark], the configuration like a less or equal can be obtained. Namely, [an additional remark term 1] The main photographic subject detection camera characterized by to provide a main photographic subject decision means determine the person of either of the persons of these plurality as a main photographic subject when two or more extracts of the person are carried out in an image pick-up means output a photographic subject picture signal, a person extract means extract the person included in the photographic subject based on the output of the above-mentioned image pick-up means, and the above-mentioned person extract means.

[0173] [Additional remark term 2] Main photographic subject detection camera given in the additional remark term 1 which possesses further a ranging means to measure the distance of a photographic subject, and is characterized by determining the person most located at a short distance as main photographic subjects in the above-mentioned main photographic subject decision means.

[0174] [Additional remark term 3] Main photographic subject detection camera given in the additional remark term 1 which possesses further an area measurement means to measure the area in the screen of the person who is a photographic subject, and is characterized by determining the person with a large area who occupies on a screen most as main photographic subjects in the above-mentioned main photographic subject decision means.

[0175] [Additional remark term 4] Main photographic subject detection camera given in the additional remark term 1 which possesses further a location judging means to judge the location in the screen of the person who is a photographic subject, and is characterized by determining the person in the location nearest to a screen center section as main photographic subjects in the above-mentioned main photographic subject decision means.

[0176] [Additional remark term 5] Main photographic subject detection camera given in the additional remark term 1 characterized by for the person who is a photographic subject possessing further a crowd judging means to judge whether it exists in a screen as a crowd, eliminating the person judged to be a crowd in the above-mentioned main photographic subject decision means, and determining main photographic subjects out of persons other than a crowd.

[0177] [Additional remark term 6] Main photographic subject detection camera given in the additional remark term 1 characterized by determining the person who is a main photographic subject in the above-mentioned main photographic subject decision means based on the output of at least two means in the above-mentioned ranging means, the above-mentioned area judging means, the above-mentioned location judging means, and the above-mentioned crowd judging means.

[0178]
[Effect of the Invention] When it detects that a photographic subject is a person according to this invention as explained above, and two or more persons are detected, the person judged most to be main photographic subjects can be made to focus.

[Translation done.]

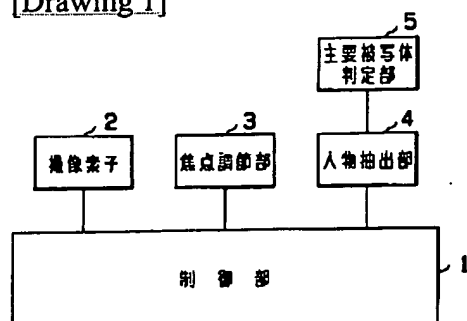
* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

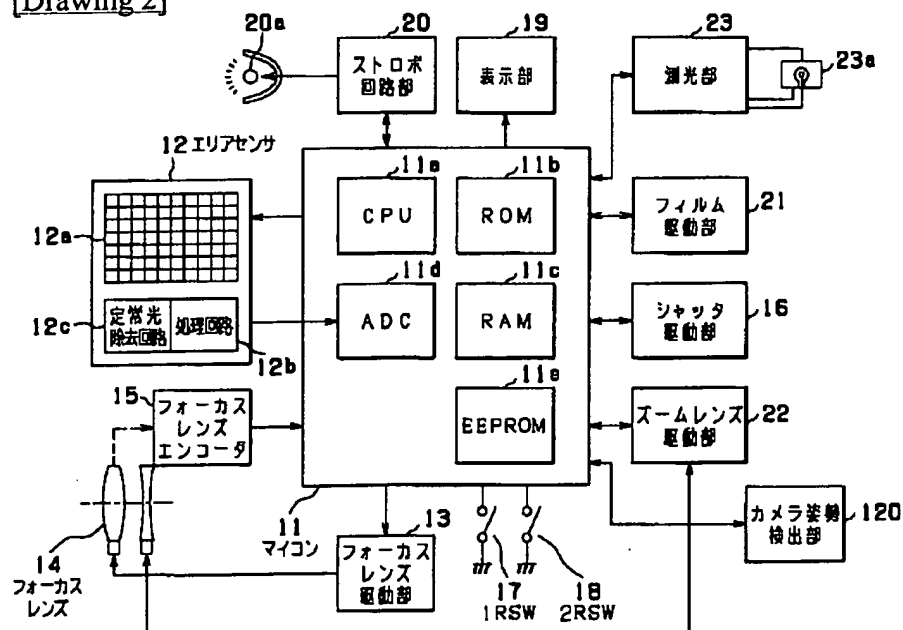
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

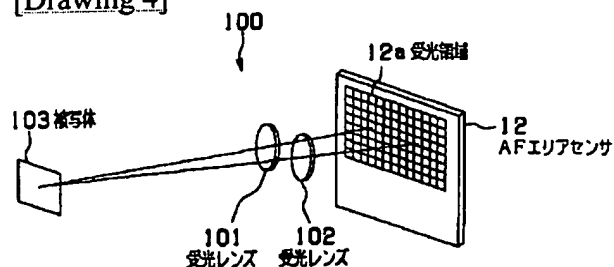
[Drawing 1]



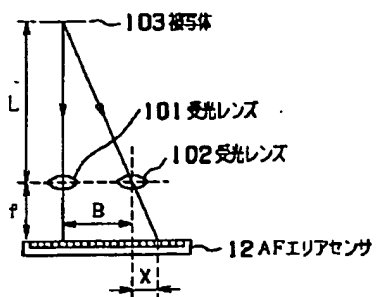
[Drawing 2]



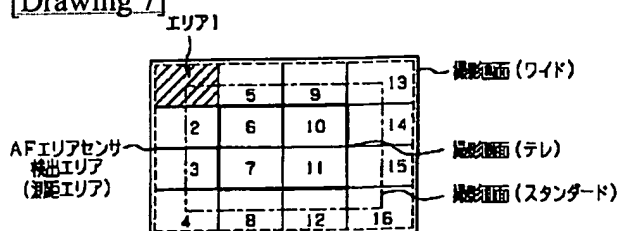
[Drawing 4]



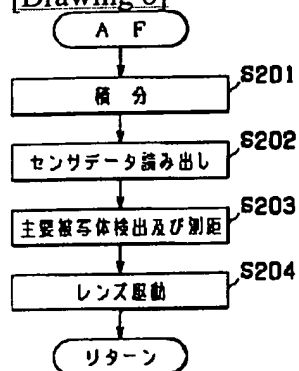
[Drawing 5]



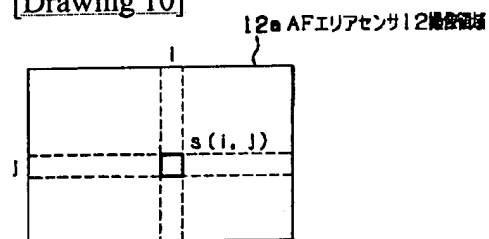
[Drawing 7]



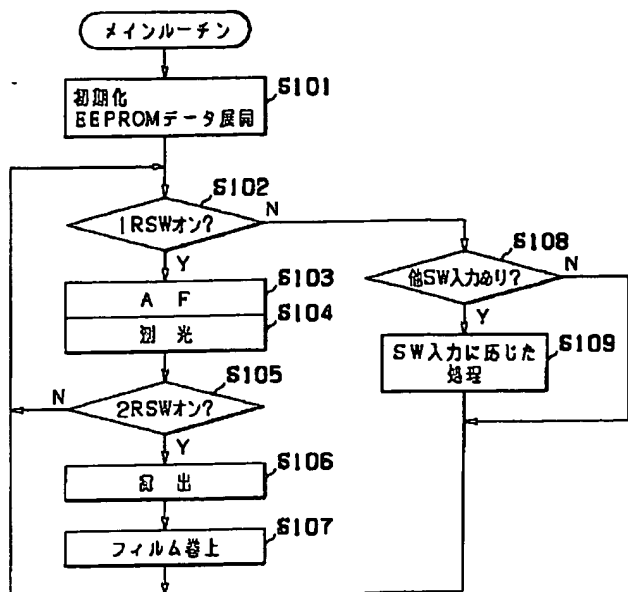
[Drawing 8]



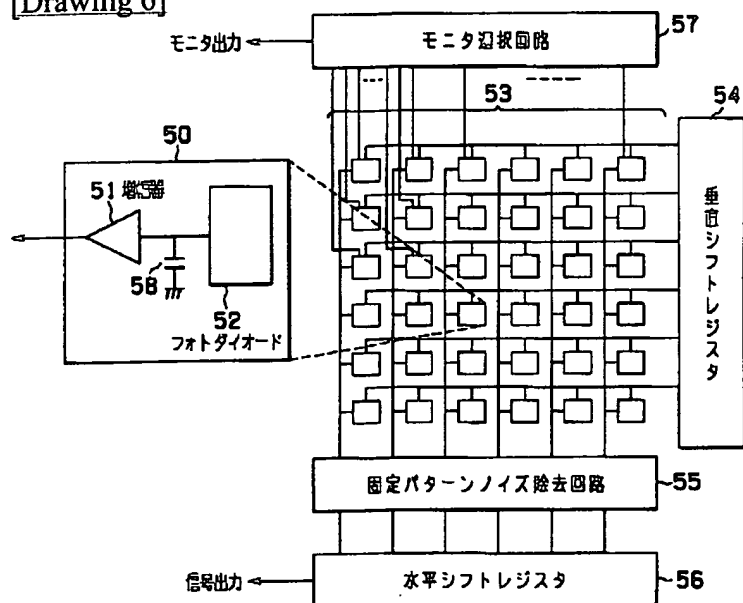
[Drawing 10]



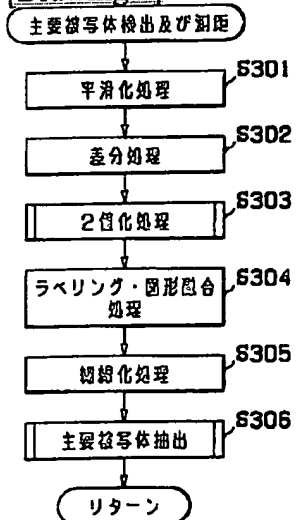
[Drawing 3]



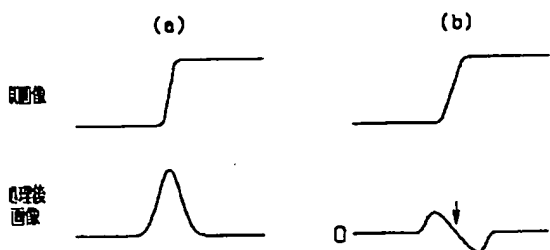
[Drawing 6]



[Drawing 9]



[Drawing 11]



[Drawing 12]

(a)

-1	0	1
-1	0	1
-1	0	1

(b)

1	1	1
0	0	0
-1	-1	-1

(c)

0	-1	0
-1	4	-1
0	-1	0

(d)

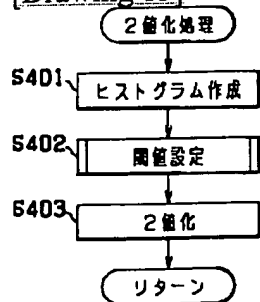
-1	0	-1
-2	0	2
-1	0	1

+

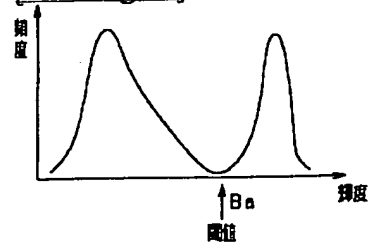
-1	-2	-1
0	0	0
1	2	1

(絶対値)

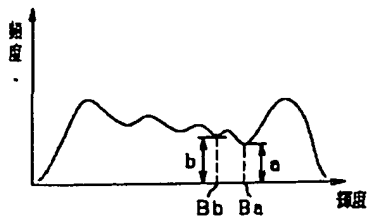
[Drawing 13]



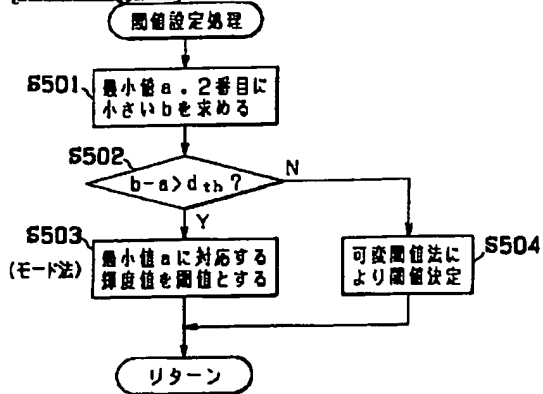
[Drawing 14]



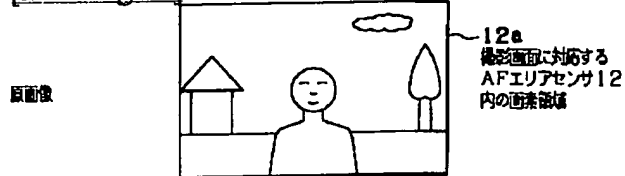
[Drawing 15]



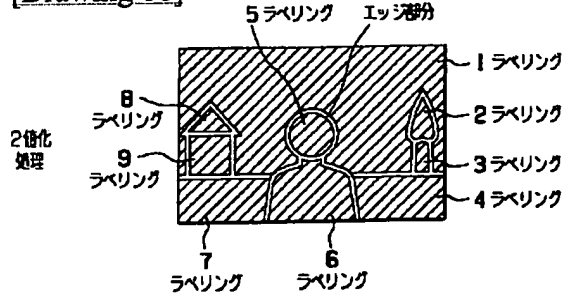
[Drawing 16]



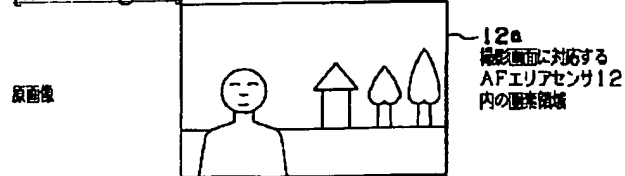
[Drawing 17]



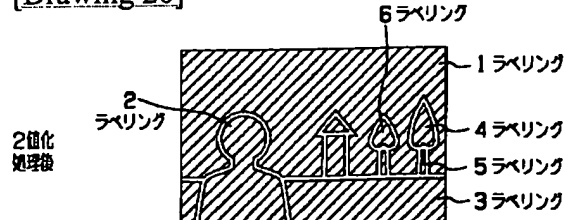
[Drawing 18]



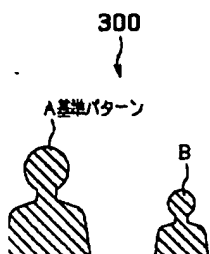
[Drawing 19]



[Drawing 20]



[Drawing 21]



[Drawing 27]

被写体距離	優先係数
~ l_1	5
~ l_2	4
~ l_3	3
~ l_4	2
l_4 以上	1

$$l_1 < l_2 < l_3 < l_4$$

[Drawing 28]

面積S	優先係数
S_4 より大	5
~ S_4	4
~ S_3	3
~ S_2	2
~ S_1	1

$$S_1 < S_2 < S_3 < S_4$$

[Drawing 29]

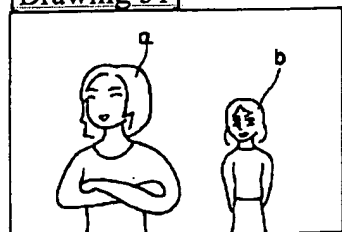
エリア	優先係数
6, 7, 10, 11	5
5, 8, 9, 12	3
2, 3, 14, 15	2
1, 4, 13, 16	1

[Drawing 30]

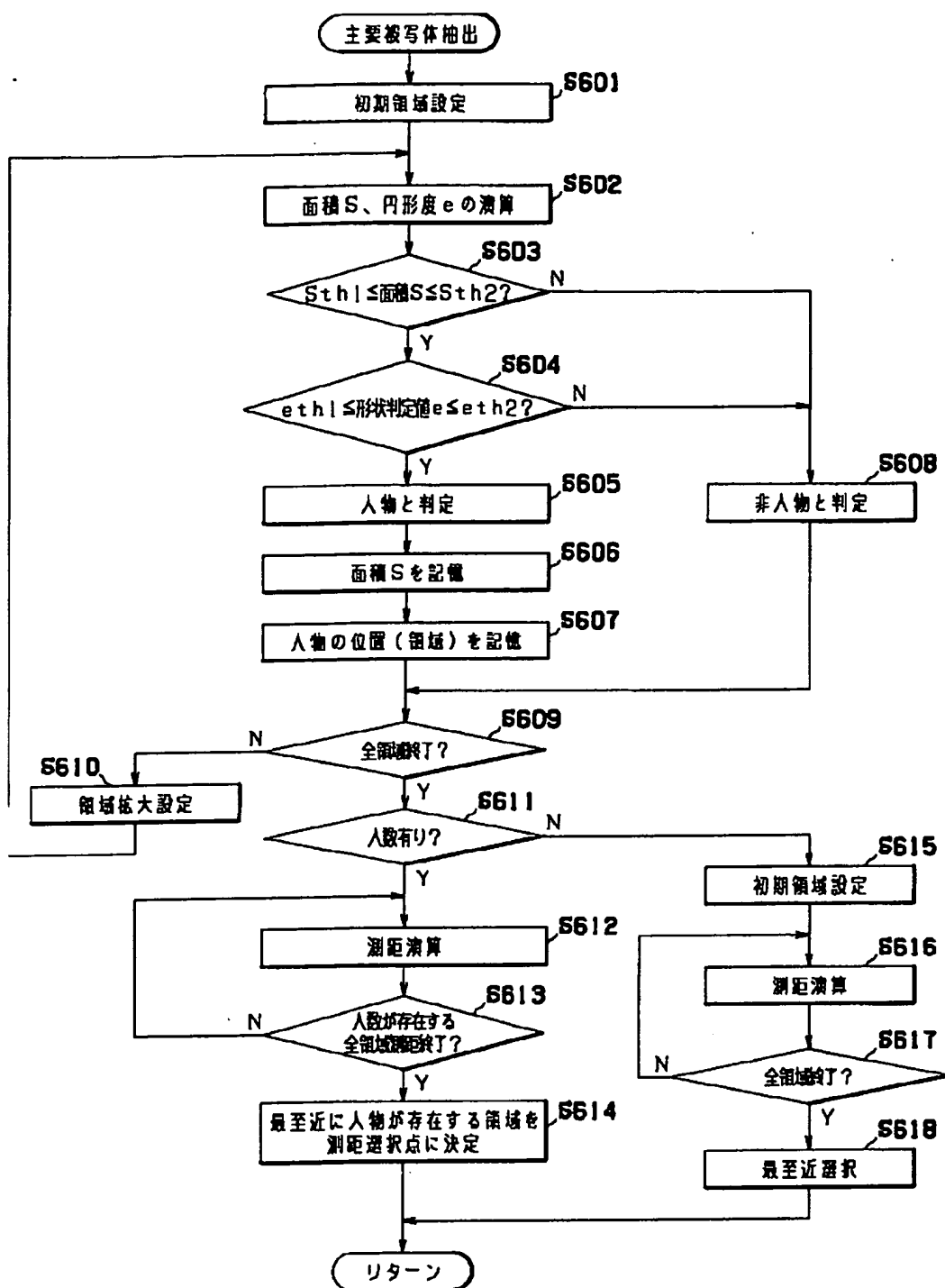
人物間距離	優先係数
L_4 より大	5
~ L_4	4
~ L_3	3
~ L_2	2
~ L_1	1

$$L_1 < L_2 < L_3 < L_4$$

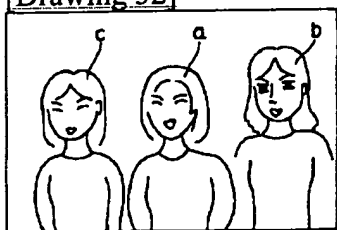
[Drawing 31]



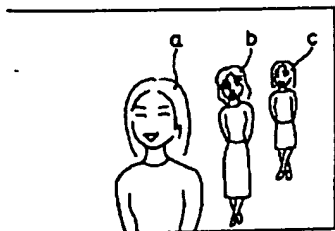
[Drawing 22]



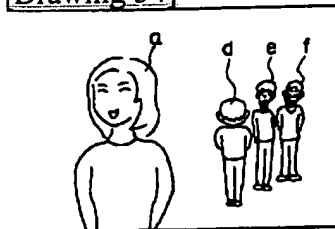
[Drawing 32]



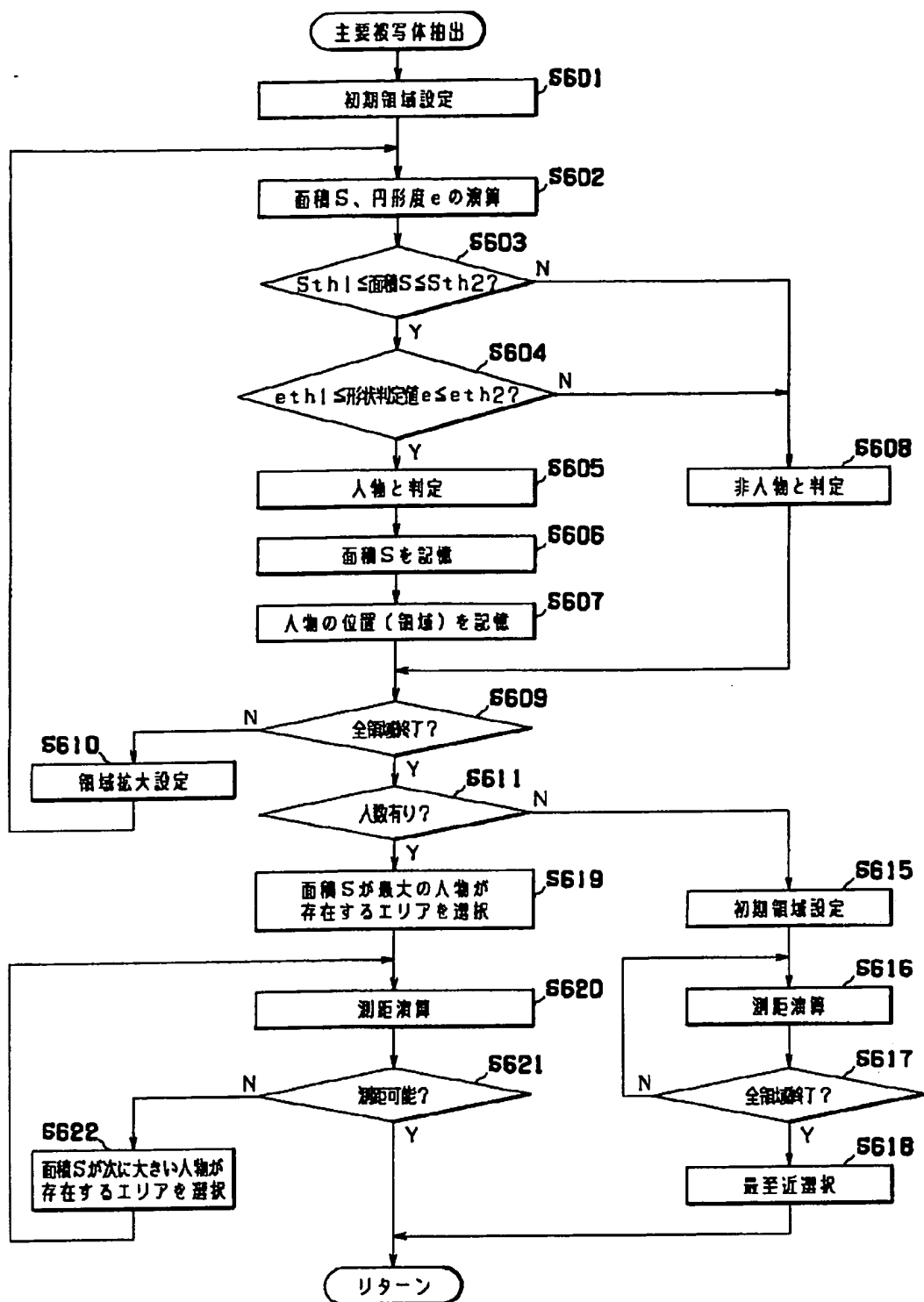
[Drawing 33]



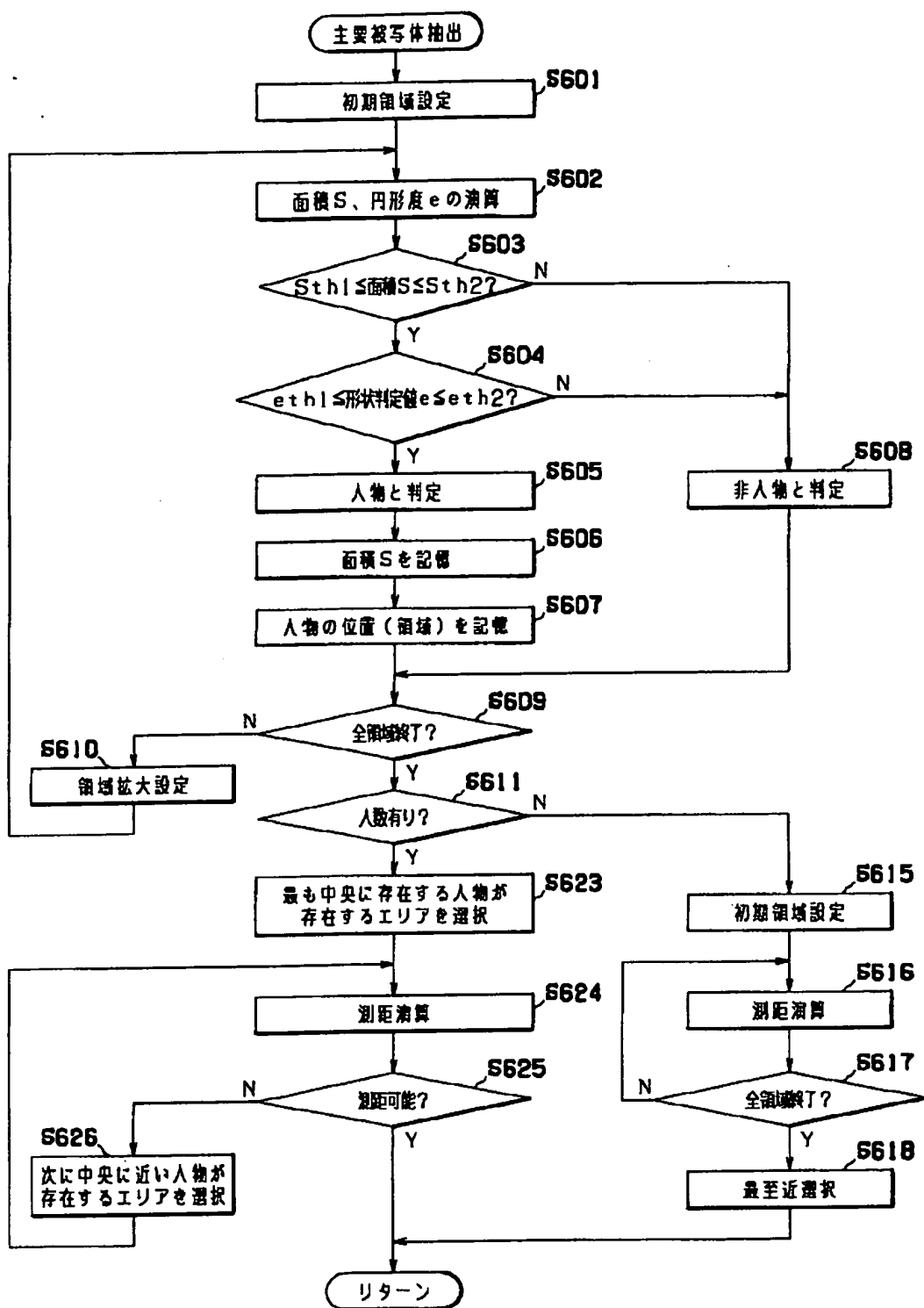
[Drawing 34]



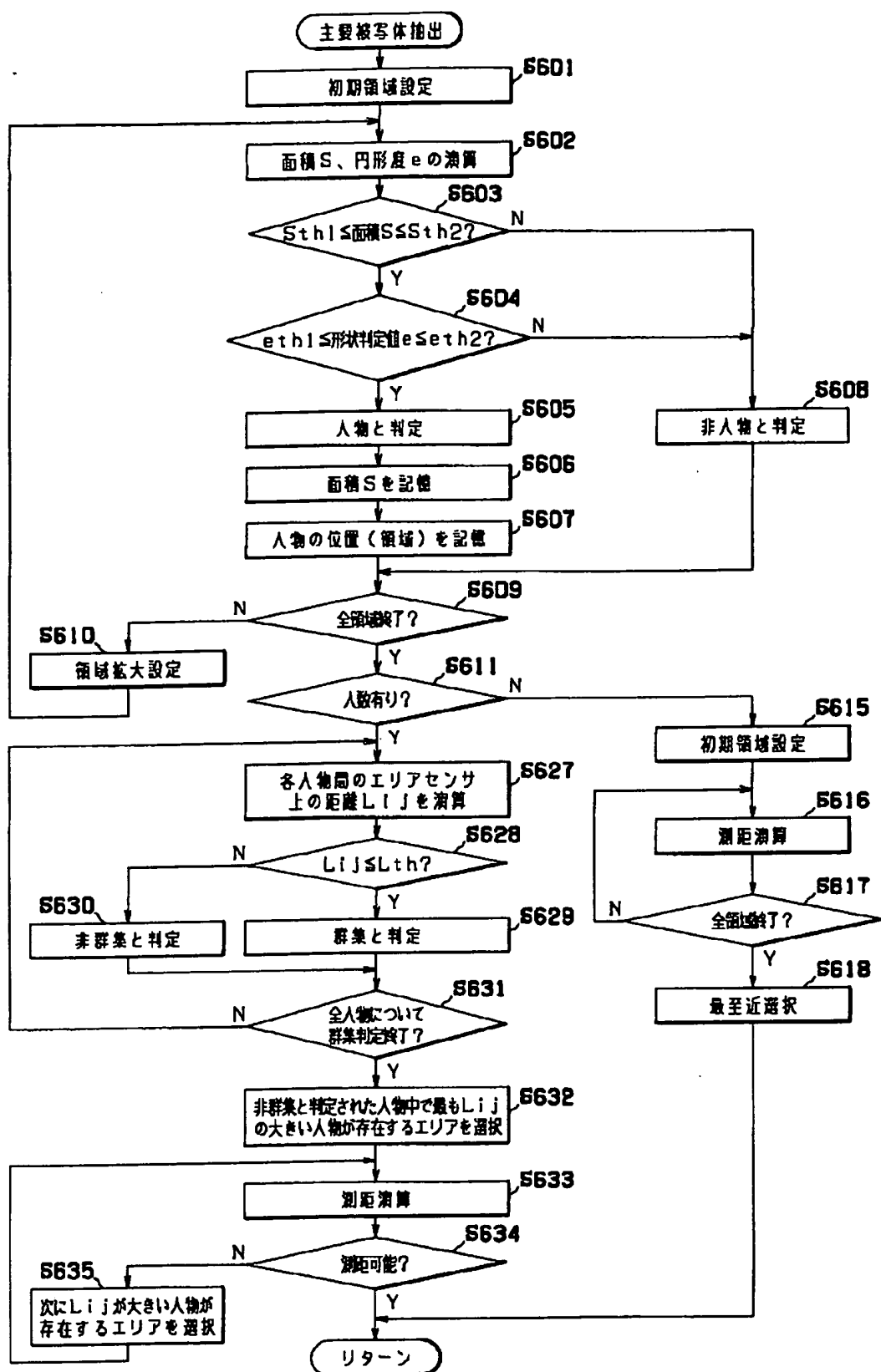
[Drawing 23]



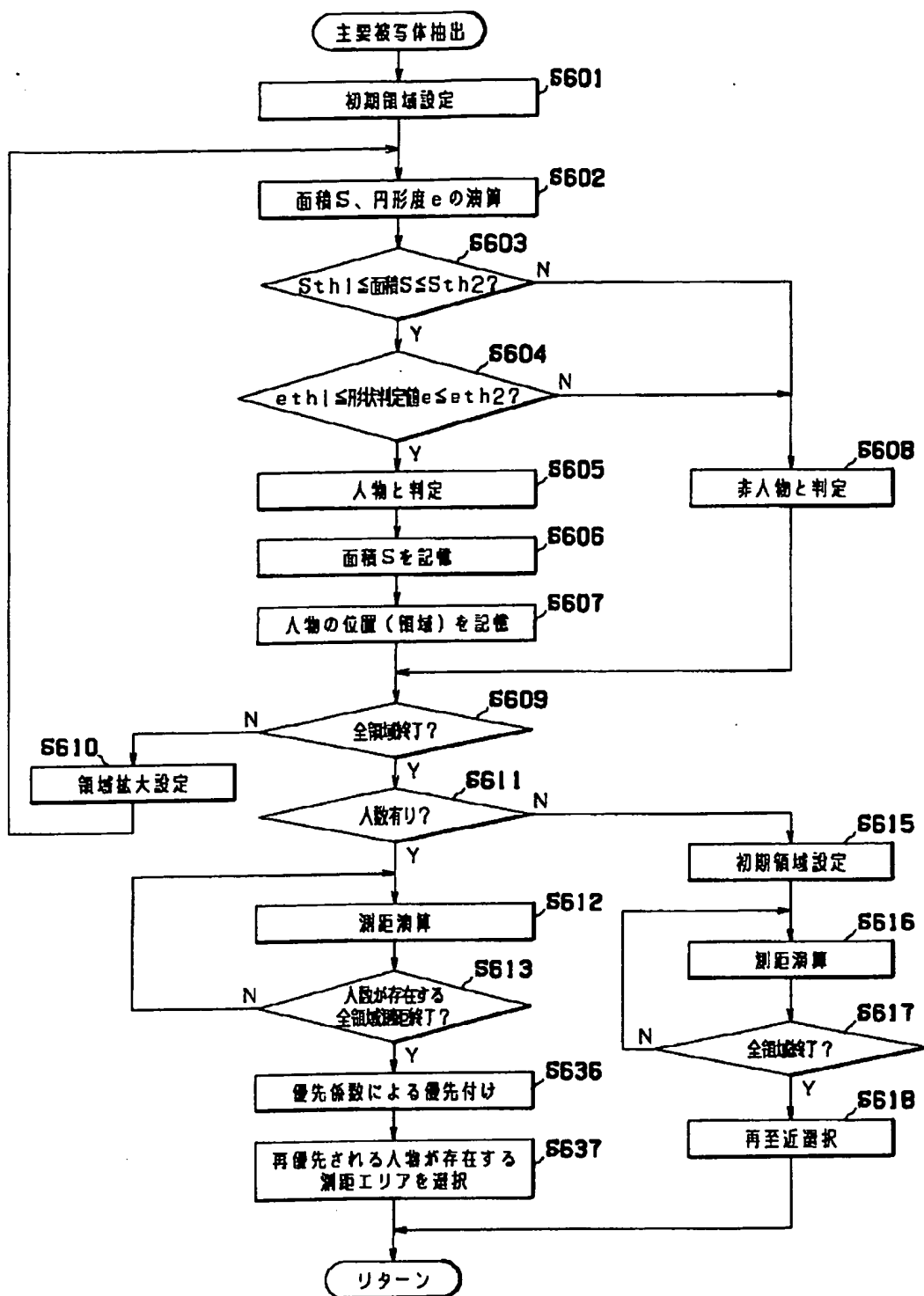
[Drawing 24]



[Drawing 25]



[Drawing 26]



[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-51255

(P2002-51255A)

(43) 公開日 平成14年2月15日 (2002.2.15)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テームコード [*] (参考)
H 0 4 N 5/232		H 0 4 N 5/232	A 2 H 0 1 1
G 0 2 B 7/28		G 0 3 B 15/00	Q 2 H 0 5 1
G 0 3 B 13/36		G 0 2 B 7/11	N 5 C 0 2 2
15/00		G 0 3 B 3/00	A

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 22 頁)

(21) 出願番号 特願2000-231851(P2000-231851)

(22) 出願日 平成12年7月31日 (2000.7.31)

(71) 出願人 000000376

オリンパス光学工業株式会社

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号

(72) 発明者 松本 寿之

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ
ンパス光学工業株式会社内

(72) 発明者 野中 修

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ
ンパス光学工業株式会社内

(74) 代理人 100076233

弁理士 伊藤 進

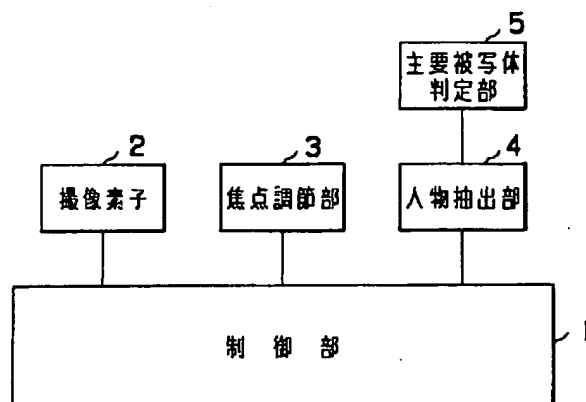
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 主要被写体検出カメラ

(57) 【要約】

【課題】被写体が人物であることを検出し、複数の人物が検出された場合には主要被写体であると判定される人物に合焦する主要被写体検出カメラを提供する。

【解決手段】全体の制御を司る制御部1と、制御部1に接続され、被写体の像を撮像して焦点検出と主要被写体検出に必要な信号を出力する撮像素子2と、撮影レンズを駆動して合焦させるAF動作の制御を司る焦点調節部3と、上記撮像素子2の出力信号に所定の演算を行い、被写体に含まれる人物を抽出する人物抽出部4と、この人物抽出部4で抽出された人物が複数いる場合に、どの人物を主要被写体とするかの判定を行う主要被写体判定部5と、で構成される。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 被写体像信号を出力する撮像手段と、上記撮像手段の出力に基づいて被写体の中に含まれている人物を抽出する人物抽出手段と、上記人物抽出手段において人物が複数抽出された場合に、それら複数の人物のうち何れかの人物を主要被写体として決定する主要被写体決定手段と、を具備することを特徴とする主要被写体検出カメラ。

【請求項2】 被写体の距離を測定する測距手段を更に具備し、上記主要被写体決定手段において最も近距離に位置する人物を主要被写体と決定することを特徴とする請求項1に記載の主要被写体検出カメラ。

【請求項3】 被写体である人物の画面内の面積を測定する面積測定手段を更に具備し、上記主要被写体決定手段において最も画面に占める面積の大きい人物を主要被写体と決定することを特徴とする請求項1に記載の主要被写体検出カメラ。

【請求項4】 被写体である人物の画面内における位置を判定する位置判定手段を更に具備し、上記主要被写体決定手段において最も画面中央部に近い位置にある人物を主要被写体と決定することを特徴とする請求項1に記載の主要被写体検出カメラ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は主要被写体を検出する機能を有する主要被写体検出カメラに関する。

【0002】

【従来の技術】従来、複数の測距点を有するカメラ技術は数多く知られている。この測距技術については、従来、中央部とその左右の3点や3点に中央上下2点を加えた5点を多点測距するカメラが多いが、近年、それ以上の測距点を有するカメラが製品化されており、測距点は増加する傾向にある。将来は殆ど全画面に測距点を配置する可能性もある。

【0003】このように測距点が多くなると、どの被写体が主要被写体であるかの判別が困難になり、撮影者が意図しない被写体が主要被写体と判定されて意図しない被写体にピントや露出が合うということが多くなる。

【0004】この問題点を解決するために、撮影者の視線を検出して見ている被写体を主要被写体とする技術も、従来から良く知られているが、視線検出機構が複雑であるためにごく一部のカメラでしか採用されておらず、視線検出技術以外で主要被写体を検出する技術をカメラに応用することが多点測距カメラの課題の一つとなっていた。

【0005】ところで、画面内に人物が入っている場合には、その人物が主要被写体である場合が多いことが知られている。また、画像処理技術によって画面内に人物が入っていることを検出する技術も公知であり、後述す

るようないくつかの検出方法が知られている。

【0006】これらの人物検出技術をカメラに適用した従来の技術には、以下のような技術が知られており、検出した主要被写体にピントを合わせるだけでなく、適切な露出処理を施す技術である。

【0007】特開平6-303491号公報に開示の技術は、画面内に人物を検出すると人物の顔全体が被写界進度内に入るように露出を制御するものである。

【0008】特開平7-41830号公報に開示の技術は、画面内の人物の数をカウントし、それに応じて画角やストロボの配光角を変更するものである。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】しかるに上記特開平6-303491号公報、特開平7-41830号公報においては、人物を検出する機能はあるが複数の人物が存在する場合に、いずれの人物が主要被写体であるかを判定する機能については言及されておらず、焦点を合わせの場合にどの人物に合焦させればよいのかわからない。

【0010】本発明はかかる問題点を鑑みてなされたものであり、被写体が人物であることを検出し、複数の人物が検出された場合には主要被写体であると判定される人物に合焦する主要被写体検出カメラを提供することを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するために本発明の第1の主要被写体検出カメラは、被写体像信号を出力する撮像手段と、上記撮像手段の出力に基づいて被写体の中に含まれている人物を抽出する人物抽出手段と、上記人物抽出手段において人物が複数抽出された場合に、それら複数の人物のうち何れかの人物を主要被写体として決定する主要被写体決定手段と、を具備することを特徴とする。

【0012】上記の目的を達成するために本発明の第2の主要被写体検出カメラは、上記第1の主要被写体検出カメラにおいて、被写体の距離を測定する測距手段を更に具備し、上記主要被写体決定手段において最も近距離に位置する人物を主要被写体と決定することを特徴とする。

【0013】上記の目的を達成するために本発明の第3の主要被写体検出カメラは、上記第1の主要被写体検出カメラにおいて、被写体である人物の画面内の面積を測定する面積測定手段を更に具備し、上記主要被写体決定手段において最も画面に占める面積の大きい人物を主要被写体と決定することを特徴とする。

【0014】上記の目的を達成するために本発明の第4の主要被写体検出カメラは、上記第1の主要被写体検出カメラにおいて、被写体である人物の画面内における位置を判定する位置判定手段を更に具備し、上記主要被写体決定手段において最も画面中央部に近い位置にある人物を主要被写体と決定することを特徴とする。

【0015】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。

【0016】まず、本発明の実施の形態を説明するに先立って、主要被写体と判定される可能性の高い人物にどのような特徴があるかを説明する。

【0017】図31～図34は人物aを主要被写体とした場合の写真の作例である。これらから主要被写体と判定されるべき人物aの画面内での特徴は、以下のような点が当てはまることが多い。

【0018】

- ・最も近距離に存在する：図31、図33、図34
- ・画面に占める面積が大きい：図31、図33、図34
- ・画面の中央に位置する：図32、図33
- ・群集ではなく単独で存在する：図34

本発明の実施の形態では、これらの特徴を持つ人物を判定してその人物に合焦させる。

【0019】図1は、本発明の一実施形態である主要被写体検出カメラの概略構成を示したブロック図である。

【0020】図に示すように本実施形態の主要被写体検出カメラは、全体の制御を司る制御部1と、制御部1に接続され、被写体の像を撮像して焦点検出と主要被写体検出に必要な信号を出力する撮像素子2と、撮影レンズを駆動して合焦させるAF動作の制御を司る焦点調節部3と、上記撮像素子2の出力信号に所定の演算を行い、被写体に含まれる人物を抽出する人物抽出部4と、この人物抽出部4で抽出された人物が複数いる場合に、どの人物を主要被写体とするかの判定を行う主要被写体判定部5と、で主要部が構成される。

【0021】図2は、本発明の第1の実施形態である主要被写体検出カメラにおける測距装置の構成を示したブロック図である。

【0022】図に示すように、この測距装置は、当該測距装置を備えるカメラ全体における各回路の制御を司るマイクロコンピュータ11と、後述する測距光学系10により形成される被写体像を撮像して電気信号であるセンサデータに変換するAFエリアセンサ12と、フォーカシングレンズ14を駆動するフォーカスレンズ駆動部13と、該フォーカシングレンズ14の移動量に対応するパルス信号を発生するフォーカスレンズエンコーダ15と、撮影画面に対応し、複数に分割された測光用受光素子23aの発生する光電流信号を処理して測光出力を発生する測光部23と、シャッターを駆動してフィルムに対する露出を行うシャッター駆動部16と、撮影時の補助光源としてストロボ20aを発光させるストロボ回路部20と、カメラ内部の情報をLCD等の表示素子により表示する表示部19と、リリースボタンに連動したスイッチである1RSW（ファーストレリーズスイッチ）17及び2RSW（セカンドリリーススイッチ）18と、オートロード、1駒巻き上げ、巻き戻しのフィルム

駆動動作を行うフィルム駆動部21と、撮影レンズのズーム動作を行うズームレンズ駆動部22と、カメラの姿勢（縦、横）を検出し、マイクロコンピュータ11に対して出力するカメラ姿勢検出部120と、で主要部が構成される。

【0023】マイクロコンピュータ11は、その内部に、CPU（中央処理装置）11a、ROM11b、RAM11c、A/DコンバータADC11dを有する。このうちCPU11aは、ROM11bに格納されたシーケンスプログラムに従って一連の動作を行う。

【0024】マイクロコンピュータ11はさらにEEPROM11eを有しており、オートフォーカス（AF）、測光・露出演算等に関する補正データをカメラ毎に記憶している。また、EEPROM11eには、後述する撮影画面内の主要被写体を検出するための各種パラメータ等が格納されている。

【0025】AFエリアセンサ12は、撮像領域12aである水平方向と垂直方向に二次元状に配置された受光素子群とその処理回路12bとを備えている。そして、受光素子（フォトダイオード）への入射光により発生する電荷を画素毎の画素増幅回路により電圧に変換するとともに増幅して出力する。マイクロコンピュータ11は、このAFエリアセンサ12の積分動作の制御、センサデータの読み出し制御を行い、AFエリアセンサ12の出力するセンサデータ処理して測距演算を行なうようになっている。

【0026】またAFエリアセンサ12は、定常光除去回路12cを有している。この定常光除去回路12cは、マイクロコンピュータ11の制御下に定常光を除去するか否かを切り換える機能を有する。

【0027】フォーカスレンズ駆動部13は、撮影レンズの一部であるフォーカシングレンズ14を駆動し、フォーカスレンズエンコーダ15は、該フォーカシングレンズ14の移動量に対応するパルス信号を発生する。マイクロコンピュータ11は測距演算結果に基づき、フォーカスレンズ駆動部13に駆動信号を出力し、フォーカスエンコーダ15の出力をモニタしてフォーカシングレンズ14の位置制御を行う。

【0028】測光部23は、撮影画面に対応し、複数に分割された測光用受光素子23aの発生する光電流信号を処理して測光出力を発生する。マイクロコンピュータ11はこの測光出力を上記ADコンバータADC11dによりAD変換して測光・露出演算を行う。

【0029】シャッター駆動部16は、マイクロコンピュータ11の制御下にシャッターを駆動してフィルムに対する露出を行う。

【0030】ストロボ回路部20は、撮影時の補助光源としてストロボ20aを発光させる機能を備え、マイクロコンピュータ11の制御下にストロボ20a発光のための充電、発光制御がなされる。またストロボ回路部2

0は、ストロボ20aを測距動作時のオートフォーカス補助光として使用する際に、マイクロコンピュータ11の制御下に発光制御を行う。

【0031】表示部19は、マイクロコンピュータ11の制御下にカメラ内部の情報をLCD等の表示素子により表示する。

【0032】1RSW（ファーストレリーズスイッチ）17、2RSW（セカンドレリーズスイッチ）18はレリーズボタンに連動したスイッチであって、レリーズボタンの第1段階の押し下げにより1RSW17がオンし、引き続いて第2段階の押し下げで2RSW18がオンする。マイクロコンピュータ11は1RSW17のオンでAF、測光動作を行い、2RSW18のオンで露出動作、フィルム巻き上げ動作を行う。

【0033】フィルム駆動部21は、マイクロコンピュータ11の制御下にオートロード、1駒巻き上げ、巻き戻しのフィルム駆動動作を行い、ズームレンズ駆動部22は、同じくマイクロコンピュータ11の制御下に撮影レンズのズーム動作を行う。また、マイクロコンピュータ11に対して撮影レンズの焦点距離情報を出力する。

【0034】カメラ姿勢検出部120は、カメラの姿勢（縦、横）を検出し、マイクロコンピュータ11に対して出力する。

【0035】次に、このような構成を成す本実施形態の測距装置の動作について説明する。図3は、本実施形態の測距装置において、マイクロコンピュータ11のメインルーチンを示すフローチャートである。

【0036】まず、不図示の電源SWがオンされるかあるいは電池が挿入されるとマイクロコンピュータ11が動作を開始し、ROM11bに格納されたシーケンスプログラムを実行する。そして、マイクロコンピュータ11はカメラ内の各ブロックの初期化、EEPROM11e内のAF、測光等の調整・補正データをRAM11cに展開する（ステップS101）。

【0037】次にマイクロコンピュータ11は1RSW17の状態を検出し、該1RSW17がオン操作を待つ（ステップS102）。ここで、該1RSW17がオンされるとマイクロコンピュータ11はオートフォーカス（AF）動作を行うよう該当回路を制御する（ステップS103）。続いて測光・露出演算処理（ステップS104）を行い、2RSW18の状態を検出する（ステップS105）。

【0038】このステップS105で2RSW18がオンされると、マイクロコンピュータ11はシャッター動作を行うよう指示してフィルムに露出し（ステップS106）、フィルムを1駒巻き上げる（ステップS107）。

【0039】一方、上記ステップS102において1RSW17がオンしていないとき、マイクロコンピュータ11は1RSW17、2RSW18以外のスイッチの入

力を検出する（ステップS108）。ここで他のスイッチ入力を検出すると当該スイッチ入力に応じた処理、たとえばズームスイッチのアップ、ダウンスイッチ入力に対してはズームアップ、ダウン処理を行うよう各回路に指示する（ステップS109）。

【0040】次に、本実施形態の測距装置における測距光学系について説明する。図4は、本実施形態の測距装置における測距光学系100を示した説明図であり、光学系、AFエリアセンサ配置を示している。また、図5は、三角測距の原理により被写体距離を求める方法を説明するための図である。

【0041】当該測距光学系100は、いわゆる外光パッシブ方式により被写体までの距離を測定するようになっており、図5に示すように、受光レンズ101、102は基線長Bを隔てて配置され、被写体103の像を2像に分割してAFエリアセンサ12の受光領域12aに結像させるようになっている。

【0042】図5に示すように上記2像の相対的な位置差xは三角測距の原理によって、受光レンズの焦点距離fと基線長Bとから、被写体距離Lは以下の式による。

$$\text{【0043】} \quad L = (B \cdot f) / x \quad \dots \dots (1)$$

上述した測距演算はマイクロコンピュータ11によって行われる。より具体的には、AFエリアセンサ12の受光領域12aに測距ブロックを設定して2像に対応するセンサデータを用いて相関演算を行い、上記2像の相対的な位置差xを検出する。

【0044】次に、図6を参照して上記AFエリアセンサ12の構成について説明する。図6に示すように、AFエリアセンサ12は、撮影画面に対応する複数の画素53と、積分動作を制御するためにモニタ選択回路57と、水平シフトレジスタ56、垂直シフトレジスタ54と、固定パターンノイズ除去回路55とを備える。

【0045】上述したようにAFエリアセンサ12には、撮影画面に対応して複数の画素53が配置されるが、この複数の画素のうち画素50は、受光素子であるフォトダイオード52と、フォトダイオード52の出力する信号電荷を電圧信号に変換するための増幅器51（蓄積容量58を含む）と、を備えている。なお増幅器51には定常光成分を除去する機能も含まれている。

【0046】上記モニタ選択回路57は、マイクロコンピュータ11からの司令に基づく画素範囲について積分量を示すモニタ信号を作成し出力する。

【0047】水平シフトレジスタ56、垂直シフトレジスタ54は、マイクロコンピュータ11からの司令により制御され、各画素の信号出力を選択して出力する。

【0048】固定パターンノイズ除去回路55は、各画素の信号出力に含まれる固定パターンノイズを除去するための回路である。

【0049】次に、図7を参照して、本実施形態におけ

る撮影画面（ワイドとテレ）と測距領域との関係について説明する。上述したように、本実施形態の測距装置は外光測距方式を採用しているため、撮影画面と測距領域とはパララックスが存在する。このため本実施形態では撮影光学系の焦点距離情報（ズーム情報）に応じて測距に使用する領域を限定する。このような焦点距離の変化に応じた測距エリア位置補正データはEEPROM11eに予め記憶されており、マイクロコンピュータ11の初期化とともにRAM11dに展開されている。そして、ズーム動作に応じてこの補正データを参照してAFエリアセンサ12の受光領域内の測距動作に使用する測距領域を決定する。さらにこの測距領域範囲内のセンサデータにより測距演算を行う。

【0050】人物検出と測距のために、例えば画面を16（ワイド）分割して各領域内の測距と人物検出を行う。

【0051】次に、図8のフローチャートを参照して、本実施形態の測距装置におけるオートフォーカス（AF）ルーチンを説明する。

【0052】まず、マイクロコンピュータ11はAFエリアセンサ12に積分制御信号を出力して、積分動作を行うよう指示する（ステップS201）。次にAFエリアセンサ12から所定範囲内のピーク（最も明るい画素）出力に対応するモニタ信号が出力される。マイクロコンピュータ11はこのモニタ信号を参照しながら、AFエリアセンサ12の受光部の受光量が適正となるように積分時間を調節する。

【0053】この後マイクロコンピュータ11は、AFエリアセンサ12に読み出しクロックCLKを出力し（ステップS202）、センサデータ（画素データ）をADコンバータADC11dに出力させ、AD変換して読み出しRAM11cに格納する。

【0054】さらにマイクロコンピュータ11は、主要被写体を抽出する処理を行い、また、上記複数の測距エリアについて測距演算を行う（ステップS203）。そして、測距データに基づいてフォーカシングレンズ14を駆動（ステップS204）して、リターンする。

【0055】次に、図9のフローチャートを参照して、本実施形態の測距装置における主要被写体検出動作（上記ステップS203）について説明する。

【0056】この主要被写体検出ルーチンでは、特に主要被写体として人物を想定して、人物を検出する。なお、AFエリアセンサ12により2個の画像が得られるが、主要被写体検出に使用する画像データ（センサデータ）はどちらか一方の画像でもよいし、両方の画像を使用してもよい。AFエリアセンサ12のセンサデータは、マイクロコンピュータ11内のRAM11cに格納されており、このセンサデータに基づいて以下の処理を

行う。

【0057】まず、処理の概要について説明する。最初にマイクロコンピュータ11は平滑化処理を行う（ステップS301）。この処理は画像中のランダムノイズを除去する処理であり、当該ノイズをフィルタ処理やフーリエ変換によって除去する。なお除去されるランダムノイズはAFエリアセンサ12自体が有するランダムノイズや、AFエリアセンサ12の電源電圧変動等の外的ノイズにより発生するノイズである。

【0058】次にマイクロコンピュータ11は差分処理を行う（ステップS302）。この処理においてマイクロコンピュータ11はセンサデータに対して差分処理を行い、エッジ検出を行う処理でエッジの候補領域とその強度が与えられる。

【0059】この後マイクロコンピュータ11は2値化処理を行う（ステップS303）。この処理においてマイクロコンピュータ11は画像に対して閾値処理によりある値以下の部分を抽出して2値画像を求める。

【0060】さらにマイクロコンピュータ11は連結・図形融合処理（ステップS304）を行い、続いて細線化処理（ステップS305）を行う。この処理によりエッジに対応するある幅を有する図形が得られるので、細線化アルゴリズムを適用して、線幅を約1にする。

【0061】この後マイクロコンピュータ11は、画像の形状を判別して主要被写体を抽出する処理を行い（ステップS306）、リターンする。

【0062】次に上記各ステップの処理についてさらに詳しく説明する。

（1）ステップS301：平滑化処理

この平滑化処理は画像内に混入するランダムノイズを除去する処理である。この処理には種々の方法が知られるが、近傍領域内の画素値の中央値（メディアン）を求めるメディアンフィルタや、近傍領域を小領域に分け、小領域毎に分散を求めて分散が最小の小領域を求め、その平均値を出力するエッジ保存フィルタ等が有効である。

【0063】上記メディアンフィルタは、画像のエッジがなまってしまう副作用があるが、エッジ保存フィルタはエッジがなまらないのでより有効である。また、その他にフーリエ変換による方法もある。

【0064】（2）ステップS302：差分処理によるエッジ検出処理

このステップでは、マイクロコンピュータ11はセンサデータ $s(i, j)$ について（図10参照）、以下ののような処理を行うことによりエッジ検出を行う。

【0065】1次微分オペレータによる手法では、 x 方向の微分および y 方向の微分をそれぞれ以下の式により計算する。

$$\Delta x s(i, j) = s(i, j) - s(i-1, j) \quad \dots (2)$$

$$\Delta y s(i, j) = s(i, j) - s(i, j-1) \quad \dots (3)$$

この結果、図11(a)に示すようなデータが得られる。

$$\Delta^2 x s(i, j) = s(i-1, j) - 2s(i, j) + s(i+1, j) \cdots (4)$$

$$\Delta^2 y s(i, j) = s(i, j-1) - 2s(i, j) + s(i, j+1) \cdots (5)$$

2次微分オペレータの一種であるラプラシアン・オペレータは、エッジの肩の部分強調するので、正の領域から負の領域に移行する。そして“0”になる部分を求めることによってエッジが求められる(図11(b))。

【0067】具体的な処理方法としては、空間フィルタテーブル(重みテーブル)との積和演算を行う。図12は、上記空間フィルタテーブルの例を示した説明図である。この図12中、図12(a)は1次微分オペレータ(横方向)図12(b)は1次微分オペレータ(縦方向)図12(c)はラプラシアンオペレータ図12(d)はソーベルオペレータ(X方向、Y方向の1次微分、絶対値データ変換、加算)をそれぞれ示す。

【0068】また、当該処理の演算式は以下に示す通りである。

【数1】

$$S'(x, y) = \frac{1}{n} \sum_{i=-1, j=-1}^{11} S(x+i, y+j) \cdot W(i, j)$$

$S(x, y)$: 処理前センサデータ

$S'(x, y)$: 処理後センサデータ

$W(i, j)$: 空間フィルタ

n : 定数

... (6)

本実施形態では、以上の空間フィルタを、状況に応じて適宜選択して使用する。

【0069】なお、全面像について差分処理をする場合は、比較的演算が簡単で高速な1次微分オペレータ、ラプラシアンオペレータを使用する。一方、撮影画面内の一部の画像に関して差分処理を行う場合は、演算がやや複雑で演算時間が大きい効果が大きいソーベルオペレータを選択して使用する。

【0070】また、低輝度でAFエリアセンサ12の積分時間が長い場合は、1次微分オペレータまたはラプラシアンオペレータを使用し、一方高輝度で積分時間が小さい場合は、ソーベルオペレータを使用することによりAFタイムラグとしてのバランスをとってもよい。

【0071】

(3) ステップS303: 2値化処理(閾値処理)

この2値化処理を図13に示すフローチャートを参照して説明する。当該2値化処理においてマイクロコンピュータ11はまず、画像内の各輝度を示す画素値の出現頻度を表わすヒストグラムを作成し(ステップS401)、次に閾値設定処理を行う(ステップS402)。ここで、ヒストグラムに基づいて閾値を決定する手法は種々知られているが、たとえばモード法では、上記のうちで頻度が最小の輝度値を閾値(スレッショレベル)として、2値化処理を行なう(図14参照)。

【0066】また、2次微分オペレータによる手法では以下の式により求められる。

【0072】上記ステップS402において閾値が設定された後、マイクロコンピュータ11は2値化を行う(ステップS403)。

【0073】なお、閾値設定の他の手法としては、取り出す図形の面積がある程度わかっている場合に有効なパータイル法、図形の境界部分に閾値が設定されるように定める微分ヒストグラム法、濃度値の集合を2つのクラスに分けたときのクラス間の分離が最もよくなるようにパラメータを求める判別分析法、画像位置に応じて閾値を変化させる可変閾値法等の手法が知られている。

【0074】本実施形態では、これらの手法を状況に応じて適宜選択して使用する。たとえばヒストグラムの形状を判別して明確な最小値が存在するか否かを判定し、明確な場合はモード法を採用する。一方、不明確な場合は判別分析法を採用する。

【0075】このようにヒストグラムの形状判別を行い、その結果に応じて閾値設定方法を変更する。ヒストグラムの形状判別方法については、図15に示すようにたとえば(谷)極値でありかつ頻度最小値a、2番目に小さい値bを求め、その差b-aを判別値dthと比較して、所定値dthより大きい場合、最小値aの輝度値を閾値として採用する。一方、所定値以下の場合、画像位置に応じて閾値を変化させる可変閾値法を採用する。

【0076】ここで、上記閾値設定処理を図15及び図16に示すフローチャートを参照して詳しく説明する。マイクロコンピュータ11は、図15に示す如き最小値aと2番目に小さい頻度bを求める(ステップS501)。次に、この差(b-a)と所定の判定値dthとを比較する(ステップS502)。そして、差(b-a)が判定値dthより大きい場合は、最小値aに対応する輝度値Baを閾値として採用する(ステップS504)。一方、差(b-a)が判定値dth以下の場合には可変閾値法を採用する(ステップS505)。

【0077】撮影画面全体に対応する画像での2値化の場合は、最初にモード法により閾値を設定して2値化処理を行う。そして、2値化画像を評価した結果が良好ではない場合は画像を複数のブロックに分割して、分割ブロック毎にヒストグラムを作成し、改めて分割ブロック毎に閾値を設定するようにしてもよい。

【0078】

(4) ステップS304: ラベリング・図形融合処理
マイクロコンピュータ11は、画像中で同じ輝度値の画素が互いに連結している連結部分の塊に対してラベリングを行う。つまり異なる連結部分に対して異なるラベルを貼り付けて区別して領域(連結領域)を分離する(図

18ラベリング1〜9参照)。

【0079】また図形融合処理では、画像に含まれている穴のような面積の小さい図形や点状の図形は、本質的に有効でないばかりか、ノイズとして後の処理に悪影響を及ぼす可能性があるため、除去する必要がある。そのためマイクロコンピュータ11は、元の図形を膨らませたり縮めたりしてノイズ成分を除去する。

【0080】(5)ステップS305: 細線化処理

この処理は、得られた2値画像を対象としてその中に含まれる各々の連結領域に対して連結性を損なうことなく線幅1の線図形まで細める処理である。すなわち、任意の太さの線状の図形において、その幅方向の画素を順次取り除くことにより線図形の中心線を求める。

【0081】(6)ステップS306: 主要被写体を抽出し、測距する処理

ここで連結領域の面積はその連結領域に属する画素の個数である。周囲長は連結領域のまわりに境界に位置する画素の個数である。ただし、斜め方向は水平、垂直方向に対して $\sqrt{2}$ 倍に補正する。

【0082】画像の形状を判定するために、円形度と呼ばれる以下の係数 e が使用される。

【0083】

$$e = (\text{周囲長})^2 / (\text{面積}) \quad \dots (7)$$

e は、形状が円形の時に最小値を示し、形状が複雑になるほど大きい値を示す。

【0084】人物の顔はほぼ円形に近いと考えられるので、上記 e と所定値とを比較して対称画像が人物の顔か否かを判定する。

【0085】また上記連結領域面積も所定値と比較して、対称画像人物の顔か否かを判定する。また、形状判定に先立ち、面積を所定範囲の値と比較して所定範囲以外の場合は人物ではない画像と判別して、形状判定処理を行わないようにしてもよい。このようにして演算量を減少させてAFタイムラグを縮小させることができる。

【0086】ここで、図17、図18を参照して本実施形態における人物判定画像について説明する。

【0087】図17は、本実施形態における人物判定画像の一例を示した図であり、撮影画面の対応するAFエリアセンサ12の画像領域当該画像である。なお、この画像を原画像とする。

【0088】図18は、図17に示す原画像を用いて差分処理、2値化処理を施した後の画像を示す図である。図に示すようにエッジ部分(輪郭)のみ抽出された画像となっている。また、抽出エリアにラベリング処理を施している(ラベリング1〜9)。

【0089】次に形状判定の別の手法として、予め主要被写体のパターンを記憶しておき基準画像とし、この基準画像とパターンマッチング処理を行うことによって抽出する手法を、図19、図20を参照して説明する。

【0090】図19は、形状判定の別の手法において使

用する人物判定画像の例を示した図であり、撮影画面の対応するAFエリアセンサ12の画像領域当該画像である。なお、この画像を原画像として以下、形状判定の別の手法を説明する。

【0091】図20は、図19に示す原画像を用いて差分処理、2値化処理を施した後の画像を示す図である。

【0092】図に示すようにエッジ部分(輪郭)のみ抽出された画像となっている。また、抽出エリアにラベリング処理を施している(ラベリング1〜9)。当該別手法においては、予めEEPROM11eに記憶されている主要被写体のパターン300を基準画像とし(図21参照)、この基準画像300と、上記2値化処理後の画像との間でパターンマッチング処理(相関演算)を行うことによって、人物像を抽出する。

【0093】上記基準画像300は、図21に示すように、被写体距離変化に対応して複数の相似パターンA、B...が準備されており、撮影レンズの焦点距離(ズーム駆動部22からの情報)等の条件に応じて選択される。

【0094】また、カメラの姿勢に応じて複数のパターンが準備されており、カメラ姿勢検出部120の出力に基づいて姿勢を判別し、パターンを選択することができる。

【0095】さらに人物パターンに限らず、さまざまな物体のパターンが準備されており、人物パターンが検出できない場合に、予め決められた優先順位に従って選択されたパターンマッチング処理がなされる。

【0096】ここで、図22に示すフローチャートを参照して、上記ステップS306における主要被写体を抽出して測距する処理についてさらに詳しく説明する。

【0097】図22は、本第1の実施形態の測距装置における主要被写体抽出ルーチンを示したフローチャートである。

【0098】マイクロコンピュータ11は、まず、初期領域を設定する(ステップS601)。これは図7で説明したエリアに限らず、小さい円形でも検出できるように小さ目のエリアを初期設定する。次に、エリア中のデータに関して面積 S 、(7)式によって円形度 e を演算する(ステップS602)。

【0099】この後、マイクロコンピュータ11は、ステップS602で求めた面積 S が所定値 S_{th1} と S_{th2} の範囲内にあるかを判定する(ステップS603)。ここで、範囲外であればステップS608に移行する。そして、ステップS602で求めた円形度 e が所定値 e_{th1} と e_{th2} の範囲内にあるかを判定する(ステップS604)。ここで、範囲外であればステップS608に移行する。また、面積と円形度とも所定値範囲内であれば人物の可能性が高いのでステップS605に移行する。

【0100】上記ステップS604において、面積と円形度とも所定値範囲内であればマイクロコンピュータ1

1は被写体は人物であると判定して所定のフラグをセットする(ステップS605)。次に、ステップS602で求めた面積SをRAM11cに記憶し(ステップS606)、人物の位置(領域)、図7で説明したエリアのうちのどこに人物があるかをRAM11cに記憶する(ステップS607)。

【0101】一方、ステップS603、ステップS604において、何れも範囲外であるときは、マイクロコンピュータ11は、被写体は人物でないと判定して所定のフラグをセットして(ステップS608)、ステップS609に移行する。

【0102】ステップS609では、マイクロコンピュータ11は、全領域について形状判定したか否かを判定する。そして、まだ全領域について形状判定終了していない場合には、次の領域を設定して(ステップS610)、その後、ステップS602に戻る。このステップでは、現在の設定領域を所定量だけ拡大することによって大きな円形を検出できるようにする。

【0103】一方、ステップS609において、全領域について形状判定が終了すると、マイクロコンピュータ11は、被写体に人物が最低一人いるか否かを判定する(ステップS611)。ここで、人物がいればステップS612に、人物がいなければステップS615に移行する。

【0104】ステップS612では、マイクロコンピュータ11は、図5で説明した公知の測距アルゴリズムに従って測距演算する。すなわち、人物が観測された図7のエリア内のみについて測距演算する。この後、マイクロコンピュータ11は、人物が存在する全エリアについてステップS612の測距演算が終了したかを判定する(ステップS613)。ここで、未終了ならステップS612に戻って全人物存在エリアについて測距演算する。一方、終了しているなら、最至近に位置する人物が存在するエリアを最終的に選択する測距点に決定して(ステップS614)。その後、リターンする。

【0105】一方、上記ステップS611においてマイクロコンピュータ11は、被写体として人物が観測されない場合、測距のために初期領域を設定する(ステップS615)。例えば、ワイドなら図7のエリア1を設定する。この後、マイクロコンピュータ11は、図5で説明した公知の測距アルゴリズムに従って測距演算する(ステップS616)。そして、全エリア測距終了したかを判定する(ステップS617)。ここで未終了ならステップS616に戻り、終了したなら、全エリアの測距結果から、所定のアルゴリズムに従って最適のエリアを最終的に選択する測距点に決定する(ステップS618)。例えば、ここで最至近になるエリアを選択する。その後、リターンする。

【0106】以上、第1実施形態の測距装置における主要被写体抽出ルーチンを説明した。このルーチンは、図

31乃至図34で挙げた(上述した)4つの写真の例の中で、図31の例に当てはまる。

【0107】以上説明したように、本第1の実施形態の測距装置によると、被写体が人物であることを検出し、複数の人物が検出された場合には最も主要被写体と判定される人物に合焦させることができる。

【0108】次に、本発明の第2の実施形態について説明する。この第2の実施形態は、その構成は図1に示す限りにおいて上記第1の実施形態と同様である。したがってここでは差異のみの言及に留め、作用において異なる部分のみを説明する。

【0109】本第2の実施形態の測距装置は、上記第1の実施形態に比して主要被写体抽出ルーチンのみを異にし、その他の構成、作用は第1の実施形態と同様であるので、ここでの詳しい説明は省略する。

【0110】図23は、本第2の実施形態の測距装置における主要被写体抽出ルーチンを示したフローチャートである。

【0111】マイクロコンピュータ11は、まず、初期領域を設定する(ステップS601)。これは図7で説明したエリアに限らず、小さい円形でも検出できるように小さ目のエリアを初期設定する。次に、エリア中のデータに関して面積S、(7)式によって円形度eを演算する(ステップS602)。

【0112】この後、マイクロコンピュータ11は、ステップS602で求めた面積Sが所定値 S_{th1} と S_{th2} の範囲内にあるかを判定する(ステップS603)。ここで、範囲外であればステップS608に移行する。そして、ステップS602で求めた円形度eが所定値 e_{th1} と e_{th2} の範囲内にあるかを判定する(ステップS604)。ここで、範囲外であればステップS608に移行する。また、面積と円形度とも所定値範囲内であれば人物の可能性が高いのでステップS605に移行する。

【0113】上記ステップS604において、面積と円形度とも所定値範囲内であればマイクロコンピュータ11は被写体は人物であると判定して所定のフラグをセットする(ステップS605)。次に、ステップS602で求めた面積SをRAM11cに記憶し(ステップS606)、人物の位置(領域)、図7で説明したエリアのうちのどこに人物があるかをRAM11cに記憶する(ステップS607)。

【0114】一方、ステップS603、ステップS604において、何れも範囲外であるときは、マイクロコンピュータ11は、被写体は人物でないと判定して所定のフラグをセットして(ステップS608)、ステップS609に移行する。

【0115】ステップS609では、マイクロコンピュータ11は、全領域について形状判定したか否かを判定する。そして、まだ全領域について形状判定終了してい

ない場合には、次の領域を設定して（ステップS610）、その後、ステップS602に戻る。このステップでは、現在の設定領域を所定量だけ拡大することによって大きな円形を検出できるようにする。

【0116】一方、ステップS609において、全領域について形状判定が終了すると、マイクロコンピュータ11は、被写体に人物が最低一人いるか否かを判定する（ステップS611）。ここで、人物がいればステップS619に、人物がいなければステップS615に移行する。

【0117】ステップS619では、マイクロコンピュータ11は、面積Sが最大の人物が存在するエリアを最終的に選択する測距点に決定する。そして、図5で説明した公知の測距アルゴリズムに従って測距演算する（ステップS620）。ここでマイクロコンピュータ11は、面積Sが最大の人物が観測された図7のエリア内のみについて測距演算する。

【0118】次に、マイクロコンピュータ11は、測距演算が可能であったかを判断する（ステップS621）。ここで可能であったならリターンし、測距不能であったなら、面積Sが次に大きい人物が存在するエリアを選択する（ステップS622）。この後、ステップS620に戻る。

【0119】一方、上記ステップS611においてマイクロコンピュータ11は、被写体として人物が観測されない場合、測距のために初期領域を設定する（ステップS615）。例えば、ワイドなら図7のエリア1を設定する。この後、マイクロコンピュータ11は、図5で説明した公知の測距アルゴリズムに従って測距演算する（ステップS616）。そして、全エリア測距終了したかを判定する（ステップS617）。ここで未終了ならステップS616に戻り、終了したなら、全エリアの測距結果から、所定のアルゴリズムに従って最適のエリアを最終的に選択する測距点に決定する（ステップS618）。例えば、ここで最至近になるエリアを選択する。その後、リターンする。

【0120】以上、第2実施形態の測距装置における主要被写体抽出ルーチンを説明した。このルーチンは、図31乃至図34で挙げた（上述した）4つの写真の例の中で、図31の例に当てはまり、上記第1実施形態と効果は近い。

【0121】すなわち、本第2の実施形態の測距装置によると、被写体が人物であることを検出し、複数の人物が検出された場合には最も主要被写体と判定される人物に合焦させることができる。

【0122】次に、本発明の第3の実施形態について説明する。この第3の実施形態は、その構成は図1に示す限りにおいて上記第1の実施形態と同様である。したがってここでは差異のみの言及に留め、作用において異なる部分のみを説明する。

【0123】本第3の実施形態の測距装置は、上記第1の実施形態に比して主要被写体抽出ルーチンのみを異にし、その他の構成、作用は第1の実施形態と同様であるので、ここでの詳しい説明は省略する。

【0124】図24は、本第3の実施形態の測距装置における主要被写体抽出ルーチンを示したフローチャートである。

【0125】マイクロコンピュータ11は、まず、初期領域を設定する（ステップS601）。これは図7で説明したエリアに限らず、小さい円形でも検出できるように小さ目のエリアを初期設定する。次に、エリア中のデータに関して面積S、(7)式によって円形度eを演算する（ステップS602）。

【0126】この後、マイクロコンピュータ11は、ステップS602で求めた面積Sが所定値 S_{th1} と S_{th2} の範囲内にあるかを判定する（ステップS603）。ここで、範囲外であればステップS608に移行する。そして、ステップS602で求めた円形度eが所定値 e_{th1} と e_{th2} の範囲内にあるかを判定する（ステップS604）。ここで、範囲外であればステップS608に移行する。また、面積と円形度とも所定値範囲内であれば人物の可能性が高いのでステップS605に移行する。

【0127】上記ステップS604において、面積と円形度とも所定値範囲内であればマイクロコンピュータ11は被写体は人物であると判定して所定のフラグをセットする（ステップS605）。次に、ステップS602で求めた面積SをRAM11cに記憶し（ステップS606）、人物の位置（領域）、図7で説明したエリアのうちのどこに人物があるかをRAM11cに記憶する（ステップS607）。

【0128】一方、ステップS603、ステップS604において、何れも範囲外であるときは、マイクロコンピュータ11は、被写体は人物でないと判定して所定のフラグをセットして（ステップS608）、ステップS609に移行する。

【0129】ステップS609では、マイクロコンピュータ11は、全領域について形状判定したか否かを判定する。そして、まだ全領域について形状判定終了していない場合には、次の領域を設定して（ステップS610）、その後、ステップS602に戻る。このステップでは、現在の設定領域を所定量だけ拡大することによって大きな円形を検出できるようにする。

【0130】一方、ステップS609において、全領域について形状判定が終了すると、マイクロコンピュータ11は、被写体に人物が最低一人いるか否かを判定する（ステップS611）。ここで、人物がいればステップS623に、人物がいなければステップS615に移行する。

【0131】ステップS623では、マイクロコンピュ

ータ11は、面積 S が最大の人物が存在するエリアを最終的に選択する測距点に決定する。その後、図5で説明した公知の測距アルゴリズムに従って測距演算する（ステップS624）。ここでマイクロコンピュータ11は、最も中央に位置する人物が観測された図7のエリア内のみについて測距演算する。

【0132】次に、マイクロコンピュータ11は、測距演算が可能であったかを判断する（ステップS625）。ここで、可能であるならリターンし、測距不能であるなら次に中央に近い人物が存在するエリアを選択する（ステップS626）。その後、ステップS624に戻る。

【0133】一方、上記ステップS611においてマイクロコンピュータ11は、被写体として人物が観測されない場合、測距のために初期領域を設定する（ステップS615）。例えば、ワイドなら図7のエリア1を設定する。この後、マイクロコンピュータ11は、図5で説明した公知の測距アルゴリズムに従って測距演算する（ステップS616）。そして、全エリア測距終了したかを判定する（ステップS617）。ここで未終了ならステップS616に戻り、終了したなら、全エリアの測距結果から、所定のアルゴリズムに従って最適のエリアを最終的に選択する測距点に決定する（ステップS618）。例えば、ここで最至近になるエリアを選択する。その後、リターンする。

【0134】以上、第3実施形態の測距装置における主要被写体抽出ルーチンを説明した。このルーチンは、図31乃至図34で挙げた（上述した）4つの写真例の中で、図32、図33の例に当てはまる。

【0135】すなわち、本第3の実施形態の測距装置によると、被写体が人物であることを検出し、複数の人物が検出された場合には最も主要被写体と判定される人物に合焦させることができる。特に、エリアセンサによって測距しているので、図33のように周辺付近の位置にいる人物にも測距でき非常に有効である。

【0136】次に、本発明の第4の実施形態について説明する。この第4の実施形態は、その構成は図1に示す限りにおいて上記第1の実施形態と同様である。したがってここでは差異のみの言及に留め、作用において異なる部分のみを説明する。

【0137】本第4の実施形態の測距装置は、上記第1の実施形態に比して主要被写体抽出ルーチンのみを異にし、その他の構成、作用は第1の実施形態と同様であるので、ここでの詳しい説明は省略する。

【0138】図25は、本第4の実施形態の測距装置における主要被写体抽出ルーチンを示したフローチャートである。

【0139】マイクロコンピュータ11は、まず、初期領域を設定する（ステップS601）。これは図7で説明したエリアに限らず、小さい円形でも検出できるよう

に小さ目のエリアを初期設定する。次に、エリア中のデータに関して面積 S 、(7)式によって円形度 e を演算する（ステップS602）。

【0140】この後、マイクロコンピュータ11は、ステップS602で求めた面積 S が所定値 S_{th1} と S_{th2} の範囲内にあるかを判定する（ステップS603）。ここで、範囲外であればステップS608に移行する。そして、ステップS602で求めた円形度 e が所定値 e_{th1} と e_{th2} の範囲内にあるかを判定する（ステップS604）。ここで、範囲外であればステップS608に移行する。また、面積と円形度とも所定値範囲内であれば人物の可能性が高いのでステップS605に移行する。

【0141】上記ステップS604において、面積と円形度とも所定値範囲内であればマイクロコンピュータ11は被写体は人物であると判定して所定のフラグをセットする（ステップS605）。次に、ステップS602で求めた面積 S をRAM11cに記憶し（ステップS606）、人物の位置（領域）、図7で説明したエリアのうちのどこに人物があるかをRAM11cに記憶する（ステップS607）。

【0142】一方、ステップS603、ステップS604において、何れも範囲外であるときは、マイクロコンピュータ11は、被写体は人物でないと判定して所定のフラグをセットして（ステップS608）、ステップS609に移行する。

【0143】ステップS609では、マイクロコンピュータ11は、全領域について形状判定したか否かを判定する。そして、まだ全領域について形状判定終了していない場合には、次の領域を設定して（ステップS610）、その後、ステップS602に戻る。このステップでは、現在の設定領域を所定量だけ拡大することによって大きな円形を検出できるようにする。

【0144】一方、ステップS609において、全領域について形状判定が終了すると、マイクロコンピュータ11は、被写体に人物が最低一人いるか否かを判定する（ステップS611）。ここで、人物がいればステップS627に、人物がいなければステップS615に移行する。

【0145】なお、ステップS627以下は群集判断である。すなわち、図34のように群集として存在しているグループよりも主要被写体 a を優先するアルゴリズムである。

【0146】ステップS627においてマイクロコンピュータ11は、観測された人物間のエリアセンサ12上の距離 L_{ij} を演算する。ここで、観測された人物間のエリアセンサ12上の距離 L_{ij} とは人物 i と人物 j の距離を意味する。

【0147】この後マイクロコンピュータ11は、 L_{ij} が所定値 L_{th} よりも小さいかを判断し（ステップS

628)、 Lij が所定値 Lth よりも小さい場合には群集と判断して所定のフラグをセットする(ステップS629)。一方、 Lij が所定値 Lth よりも大きい場合には非群集の判定が終了したかを判断する(ステップS630)。

【0148】この後、マイクロコンピュータ11は、観測された前人物について群集の判定が終了したか判断し(ステップS631)、終了していなければステップS627に戻る。

【0149】ステップS631において、判定が終了していれば、マイクロコンピュータ11は、非群集と判定された人物中で、最も Lij の大きい人物2人のうちの面積 S が大きい方の人物が存在するエリアを測距エリアとして選択する(ステップS632)。次いで、図5で説明した公知の測距アルゴリズムに従って測距演算する(ステップS633)。ここでは、ステップS632で主要被写体と判定された人物が観測された図7のエリア内のみについて測距演算する。

【0150】この後、マイクロコンピュータ11は、測距演算が可能であったかを判断する(ステップS634)。ここで、可能であったならリターンし、測距不能であったなら、非群集と判定された人物中で、次に Lij の大きい人物2人のうちの面積 S が大きい方の人物が存在するエリアを測距エリアとして選択する(ステップS635)。この後、ステップS633に戻る。

【0151】一方、上記ステップS611においてマイクロコンピュータ11は、被写体として人物が観測されない場合、測距のために初期領域を設定する(ステップS615)。例えば、ワイドなら図7のエリア1を設定する。この後、マイクロコンピュータ11は、図5で説明した公知の測距アルゴリズムに従って測距演算する(ステップS616)。そして、全エリア測距終了したかを判定する(ステップS617)。ここで未終了ならステップS616に戻り、終了したなら、全エリアの測距結果から、所定のアルゴリズムに従って最適のエリアを最終的に選択する測距点に決定する(ステップS618)。例えば、ここで最至近になるエリアを選択する。その後、リターンする。

【0152】以上、第4実施形態の測距装置における主要被写体抽出ルーチンを説明した。このルーチンは、図31乃至図34で挙げた(上述した)4つの写真例の中で、図34の例に当てはまる。

【0153】すなわち、本第4の実施形態の測距装置によると、被写体が人物であることを検出し、複数の人物が検出された場合には最も主要被写体と判定される人物に焦点させることができる。

【0154】なお、本実施形態においては、人物間距離で判定しているが、群集であるほど主要被写体人物よりも面積が小さいことから、各人物の面積を考慮しても良い。

【0155】次に、本発明の第5の実施形態について説明する。この第5の実施形態は、以上説明した第1〜第4の実施の形態を組み合わせたものである。

【0156】ここで、上記4つの実施の形態で評価した項目(被写体距離、面積、存在エリア、人物間距離)の優先度を示す優先係数表(図27〜図30参照)を参照する。例えば、観測した面積が $S4$ よりも大きければ優先係数を5とし、エリア番号5のエリアに人物が存在していれば優先係数を3とする。

【0157】第5の実施形態は、このような優先係数を使って、上記4つの実施の形態を組み合わせて主要被写体の抽出を行うことを特徴とする。なお、この第5の実施形態は、その構成は図1に示す限りにおいて上記第1の実施形態と同様である。したがってここでは差異の言及に留め、作用において異なる部分のみを説明する。

【0158】図26は、本第5の実施形態の測距装置における主要被写体抽出ルーチンを示したフローチャートである。

【0159】マイクロコンピュータ11は、まず、初期領域を設定する(ステップS601)。これは図7で説明したエリアに限らず、小さい円形でも検出できるように小さ目のエリアを初期設定する。次に、エリア中のデータに関して面積 S 、(7)式によって円形度 e を演算する(ステップS602)。

【0160】この後、マイクロコンピュータ11は、ステップS602で求めた面積 S が所定値 $St h1$ と $St h2$ の範囲内にあるかを判定する(ステップS603)。ここで、範囲外であればステップS608に移行する。そして、ステップS602で求めた円形度 e が所定値 $et h1$ と $et h2$ の範囲内にあるかを判定する(ステップS604)。ここで、範囲外であればステップS608に移行する。また、面積と円形度とも所定値範囲内であれば人物の可能性が高いのでステップS605に移行する。

【0161】上記ステップS604において、面積と円形度とも所定値範囲内であればマイクロコンピュータ11は被写体は人物であると判定して所定のフラグをセットする(ステップS605)。次に、ステップS602で求めた面積 S をRAM11cに記憶し(ステップS606)、人物の位置(領域)、図7で説明したエリアのうちのどこに人物があるかをRAM11cに記憶する(ステップS607)。

【0162】一方、ステップS603、ステップS604において、何れも範囲外であるときは、マイクロコンピュータ11は、被写体は人物でないと判定して所定のフラグをセットして(ステップS608)、ステップS609に移行する。

【0163】ステップS609では、マイクロコンピュータ11は、全領域について形状判定したか否かを判定

する。そして、まだ全領域について形状判定終了していない場合には、次の領域を設定して（ステップS610）、その後、ステップS602に戻る。このステップでは、現在の設定領域を所定量だけ拡大することによって大きな円形を検出できるようにする。

【0164】一方、ステップS609において、全領域について形状判定が終了すると、マイクロコンピュータ11は、被写体に人物が最低一人いるか否かを判定する（ステップS611）。ここで、人物がいればステップS612に、人物がいなければステップS615に移行する。

【0165】ステップS612では、マイクロコンピュータ11は、図5で説明した公知の測距アルゴリズムに従って測距演算する。すなわち、人物が観測された図7のエリア内のみについて測距演算する。この後、マイクロコンピュータ11は、人物が存在する全エリアについてステップS612の測距演算が終了したかを判定する（ステップS613）。ここで、未終了ならステップS612に戻って全人物存在エリアについて測距演算する。

【0166】一方、終了しているなら、マイクロコンピュータ11は、図27～図30に示す図表によって各人物の優先係数を求める（ステップS636）。なお、上記4つの内のいずれの評価項目を組み合わせてすることができる。次に、マイクロコンピュータ11は、優先係数（の和）が最も高い人物が存在する測距エリアを選択する（ステップS637）。

【0167】なお、これら4つの評価項目のいずれを組み合わせて主要被写体抽出をすることが可能である。たとえば、中央のエリアに存在する人物と、中央より少し外れたエリアにいるが面積が中央の人物よりもやや大きい人物のいずれを優先するかを決定することができる。

【0168】一方、上記ステップS611においてマイクロコンピュータ11は、被写体として人物が観測されない場合、測距のために初期領域を設定する（ステップS615）。例えば、ワイドなら図7のエリア1を設定する。この後、マイクロコンピュータ11は、図5で説明した公知の測距アルゴリズムに従って測距演算する（ステップS616）。そして、全エリア測距終了したかを判定する（ステップS617）。ここで未終了ならステップS616に戻り、終了したなら、全エリアの測距結果から、所定のアルゴリズムに従って最適のエリアを最終的に選択する測距点に決定する（ステップS618）。例えば、ここで最至近になるエリアを選択する。その後、リターンする。

【0169】なお、上記各実施形態の主要被写体抽出ルーチンにおいては、全ての人物に測距演算不能であった場合の処理については言及していないが、そのような場合でもその他の被写体を測距してAF不能にならないよう

にすることは勿論である。

【0170】また、外光パッシブ方式を適用した例を挙げたが、TTL位相差検出パッシブ方式の一眼レフレックスカメラにも適用できる。

【0171】さらに、円形度から人物を判定する例を挙げて説明したが、図19～図21で説明した方法で検出してもよく、人物の形状が検出できれば方法は問わない。

【0172】[付記]以上詳述した如き本発明の実施形態によれば、以下の如き構成を得ることができる。即ち、

〔付記項1〕 被写体像信号を出力する撮像手段と、上記撮像手段の出力に基づいて被写体の中に含まれている人物を抽出する人物抽出手段と、上記人物抽出手段において人物が複数抽出された場合に、それら複数の人物のうちのいずれかの人物を主要被写体として決定する主要被写体決定手段と、を具備することを特徴とする主要被写体検出カメラ。

【0173】[付記項2] 被写体の距離を測定する測距手段を更に具備し、上記主要被写体決定手段において、最も近距离に位置する人物を主要被写体と決定することを特徴とする付記項1に記載の主要被写体検出カメラ。

【0174】[付記項3] 被写体である人物の画面内の面積を測定する面積測定手段を更に具備し、上記主要被写体決定手段において、最も画面に占める面積の大きい人物を主要被写体と決定することを特徴とする付記項1に記載の主要被写体検出カメラ。

【0175】[付記項4] 被写体である人物の画面内における位置を判定する位置判定手段を更に具備し、上記主要被写体決定手段において、最も画面中央部に近い位置にある人物を主要被写体と決定することを特徴とする付記項1に記載の主要被写体検出カメラ。

【0176】[付記項5] 被写体である人物が群衆として画面内に存在するかを判定する群衆判定手段を更に具備し、上記主要被写体決定手段において、群衆と判定された人物を排除し、群衆以外の人物の中から主要被写体を決定することを特徴とする付記項1に記載の主要被写体検出カメラ。

【0177】[付記項6] 上記主要被写体決定手段において、上記測距手段、上記面積判定手段、上記位置判定手段及び上記群衆判定手段の内の少なくとも2つの手段の出力に基づいて、主要被写体である人物を決定することを特徴とする付記項1に記載の主要被写体検出カメラ。

【0178】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、被写体が人物であることを検出し、複数の人物が検出された場合には最も主要被写体と判定される人物に合焦させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態である主要被写体検出カメラの概略構成を示したブロック図である。

【図2】本発明の第1の実施形態である主要被写体検出カメラにおける測距装置の構成を示したブロック図である。

【図3】上記第1の実施形態の測距装置において、マイクロコンピュータのメインルーチンを示すフローチャートである。

【図4】上記第1の実施形態の測距装置における測距光学系を示した説明図である。

【図5】三角測距の原理により被写体距離を求める方法を説明するための図である。

【図6】上記第1の実施形態の測距装置において、AFエリアセンサの構成を示したブロック図である。

【図7】上記第1の実施形態の測距装置における撮影画面（ワイドとテレ）と測距領域との関係について説明した図である。

【図8】上記第1の実施形態の測距装置におけるオートフォーカス（AF）ルーチンを示したフローチャートである。

【図9】上記第1の実施形態の測距装置における主要被写体検出動作を示したフローチャートである。

【図10】上記第1の実施形態の測距装置において、差分処理によるエッジ検出処理の際に用いるセンサデータ $s(i, j)$ について示した説明図である。

【図11】上記第1の実施形態の測距装置において、差分処理によるエッジ検出処理の前後画像を示した線図である。

【図12】上記第1の実施形態の測距装置において、差分処理における空間フィルタテーブルの例を示した説明図である。

【図13】上記第1の実施形態の測距装置において、2値化処理を示したフローチャートである。

【図14】上記第1の実施形態の測距装置において、2値化処理の過程でモード法により閾値を決定する手法を説明するための線図である。

【図15】上記第1の実施形態の測距装置において、閾値設定処理を説明するための線図である。

【図16】上記第1の実施形態の測距装置において、閾値設定処理を示したフローチャートである。

【図17】上記第1の実施形態の測距装置において、人物判定画像の一例を示した図である。

【図18】上記第1の実施形態の測距装置において、図17に示す原画像を用いて差分処理、2値化処理を施した後の画像を示す図である。

【図19】上記第1の実施形態の測距装置において、形状判定の別の手法において使用する人物判定画像の例を示した図である。

【図20】上記第1の実施形態の測距装置において、図19に示す原画像を用いて差分処理、2値化処理を施し

た後の画像を示す図である。

【図21】上記第1の実施形態の測距装置におけるEEPROMに記憶されている、形状判定の別の手法における主要被写体のパターンの一例を示した説明図である。

【図22】上記第1の実施形態の測距装置における主要被写体抽出ルーチンを示したフローチャートである。

【図23】本発明の第2の実施形態の測距装置における主要被写体抽出ルーチンを示したフローチャートである。

【図24】本発明の第3の実施形態の測距装置における主要被写体抽出ルーチンを示したフローチャートである。

【図25】本発明の第4の実施形態の測距装置における主要被写体抽出ルーチンを示したフローチャートである。

【図26】本発明の第5の実施形態の測距装置における主要被写体抽出ルーチンを示したフローチャートである。

【図27】上記第1乃至第4の実施形態の測距装置において評価した項目（被写体距離）の優先度を示す優先係数を示した表図である。

【図28】上記第1乃至第4の実施形態の測距装置において評価した項目（面積）の優先度を示す優先係数を示した表図である。

【図29】上記第1乃至第4の実施形態の測距装置において評価した項目（存在エリア）の優先度を示す優先係数を示した表図である。

【図30】上記第1乃至第4の実施形態の測距装置において評価した項目（人物間距離）の優先度を示す優先係数を示した表図である。

【図31】人物を主要被写体とした場合の写真の一作例を示した図である。

【図32】人物を主要被写体とした場合の写真の一作例を示した図である。

【図33】人物を主要被写体とした場合の写真の一作例を示した図である。

【図34】人物を主要被写体とした場合の写真の一作例を示した図である。

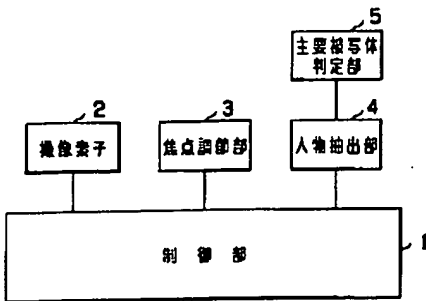
【符号の説明】

- 1…制御部
- 2…撮像素子
- 3…焦点調節部
- 4…人物抽出部
- 5…主要被写体判定部
- 11…マイクロコンピュータ
- 12…AFエリアセンサ
- 12a…画像領域
- 12b…処理回路
- 12c…定常光除去回路
- 13…フォーカスレンズ駆動部

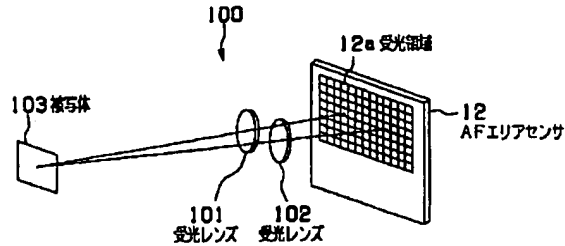
14…フォーカスレンズ
15…フォーカスレンズエンコーダ
16…シャッター駆動部
17…1RSW
18…2RSW
19…表示部

20…ストロボ回路部
21…フィルム駆動部
22…ズームレンズ駆動部
23…測光部
120…カメラ姿勢検出部

【図1】

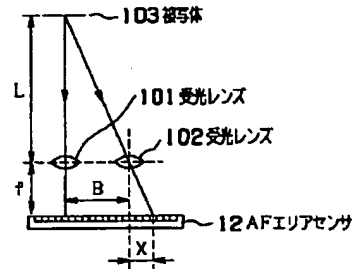
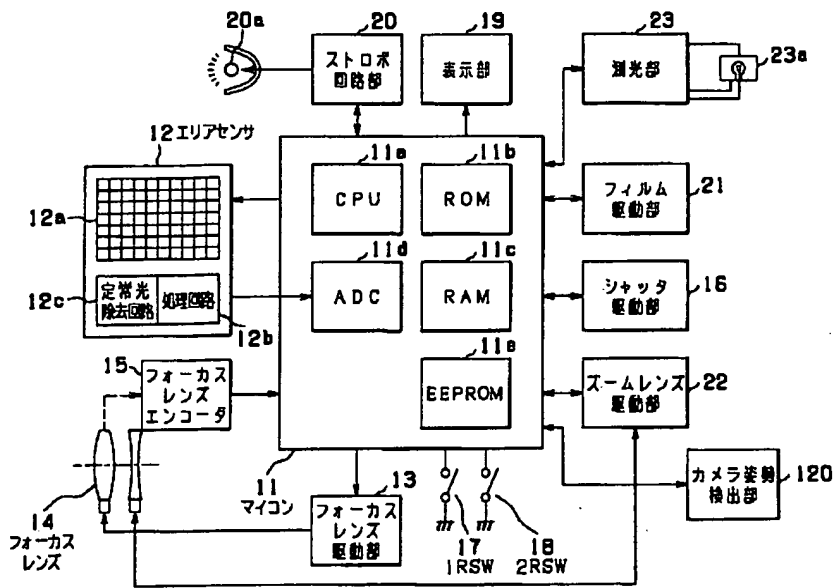


【図4】

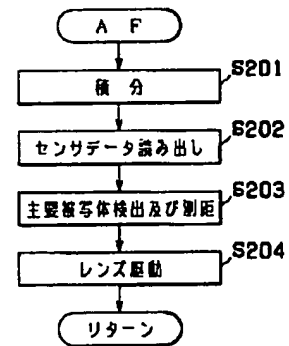


【図5】

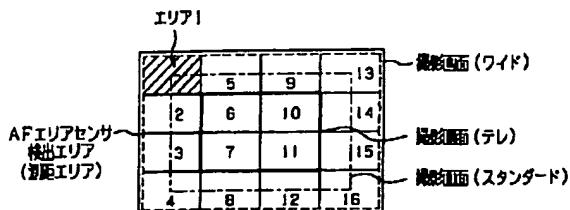
【図2】



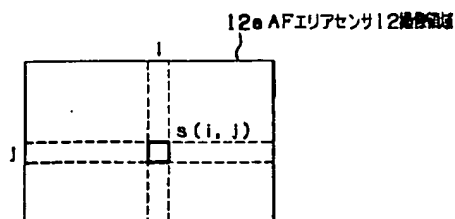
【図8】



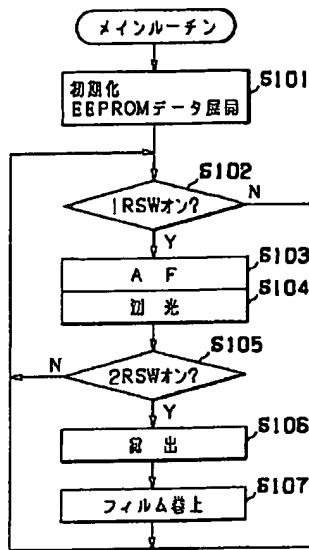
【図7】



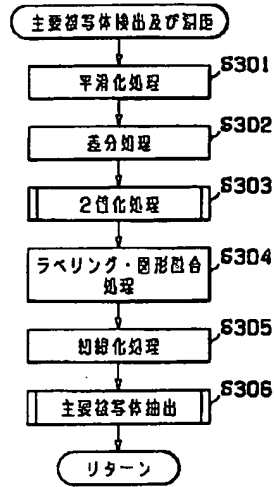
【図10】



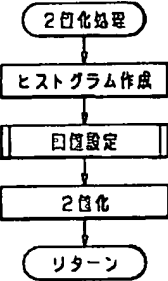
【図3】



【図9】

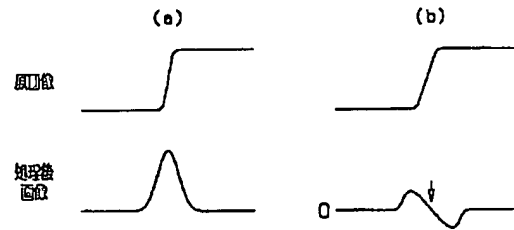
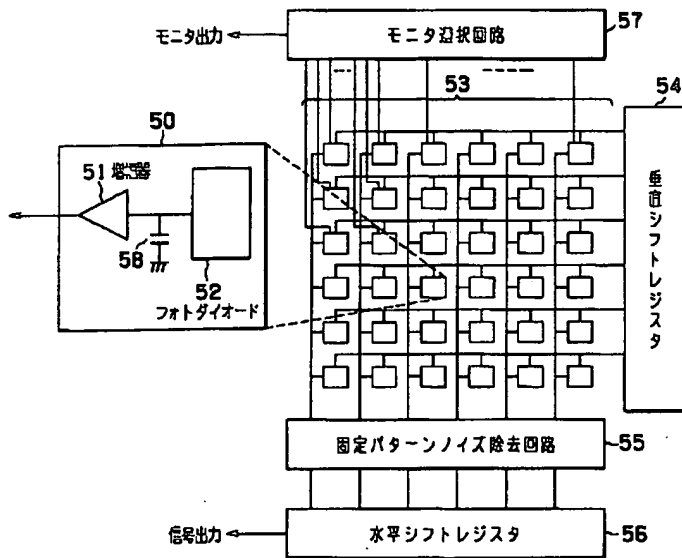


【図13】



【図11】

【図6】



【図12】

(a)

-1	0	1
-1	0	1
-1	0	1

(b)

1	1	1
0	0	0
-1	-1	-1

(c)

0	-1	0
-1	4	-1
0	-1	0

(d)

-1	0	-1
-2	0	2
-1	0	1

 $+$

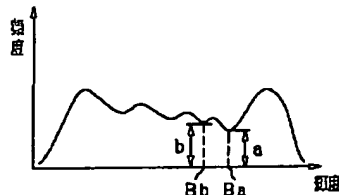
-1	-2	-1
0	0	0
1	2	1

(2乗値)

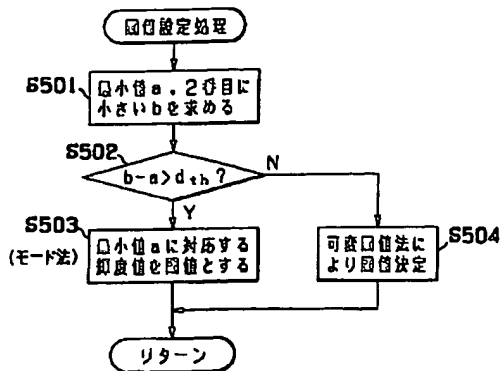
【図14】



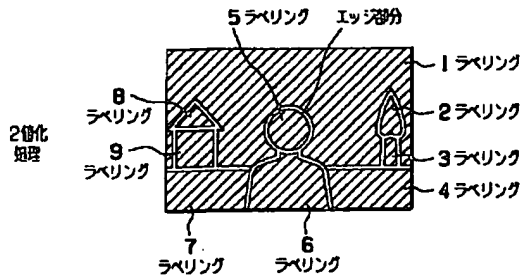
【図15】



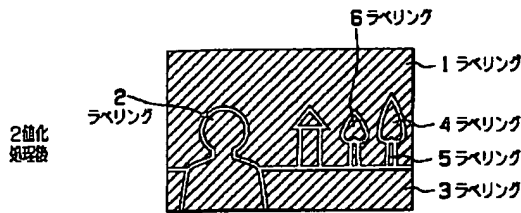
【図16】



【図18】



【図20】



【図28】

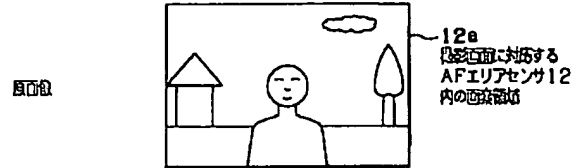
面S	優先係数
S4より大	5
~S4	4
~S3	3
~S2	2
~S1	1

$$S1 < S2 < S3 < S4$$

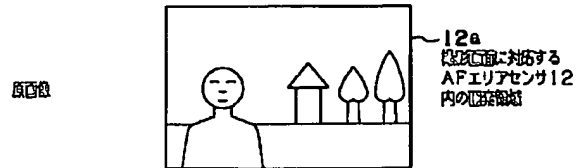
【図29】

エリア	優先係数
6, 7, 10, 11	5
5, 8, 9, 12	3
2, 3, 14, 15	2
1, 4, 13, 16	1

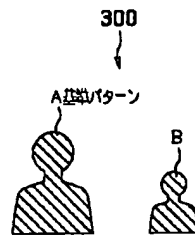
【図17】



【図19】



【図21】



【図27】

被写体距離	優先係数
~L1	5
~L2	4
~L3	3
~L4	2
L4以上	1

$$L1 < L2 < L3 < L4$$

【図30】

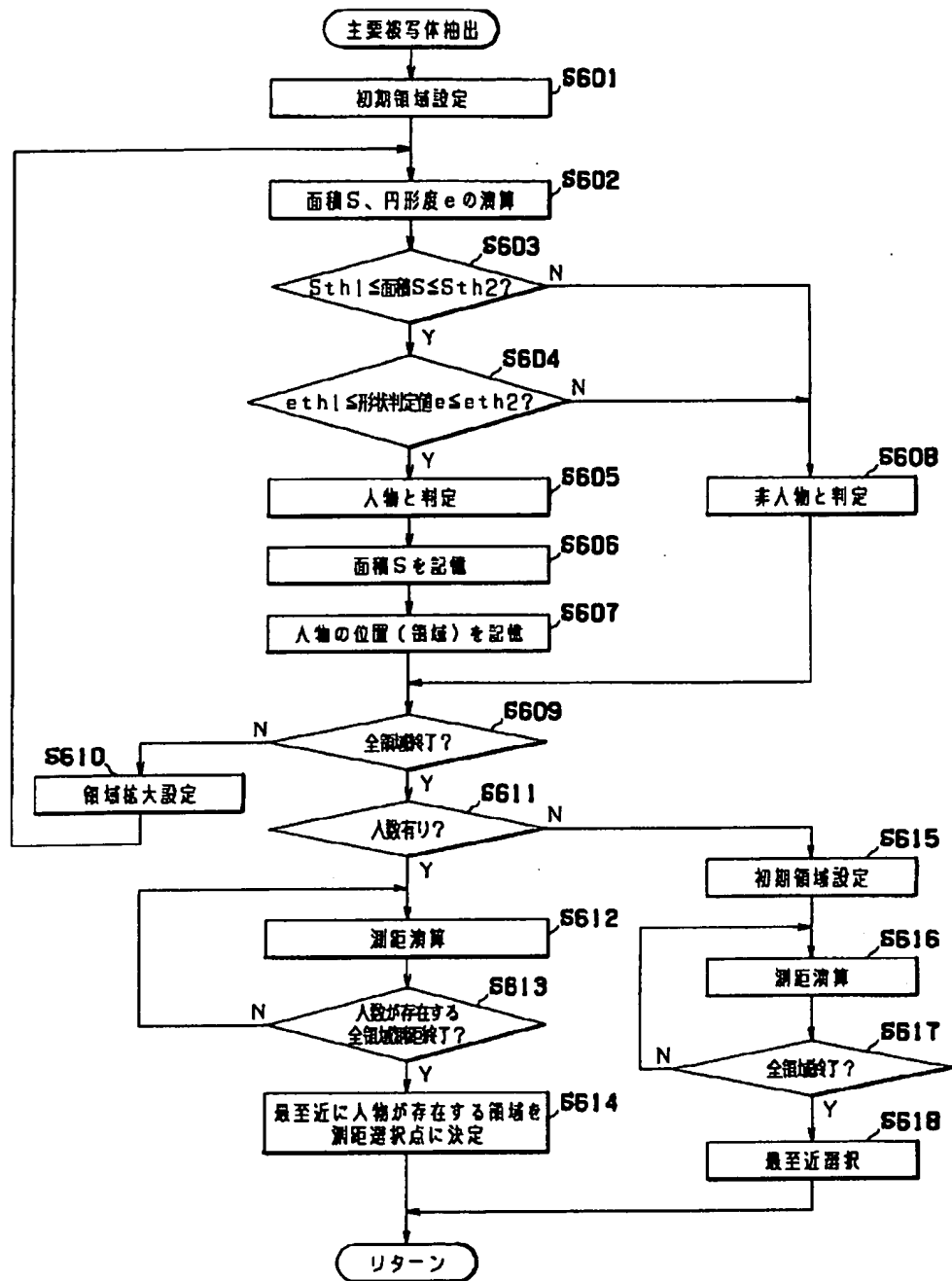
人物間距離	優先係数
L4より大	5
~L4	4
~L3	3
~L2	2
~L1	1

$$L1 < L2 < L3 < L4$$

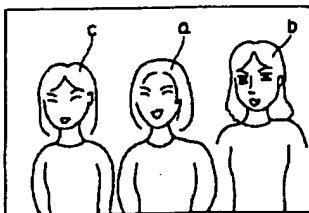
【図31】



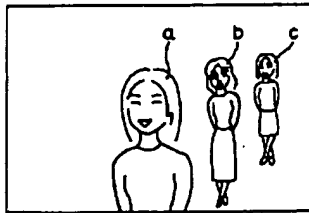
【図22】



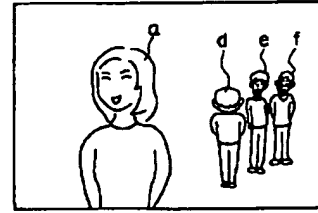
【図32】



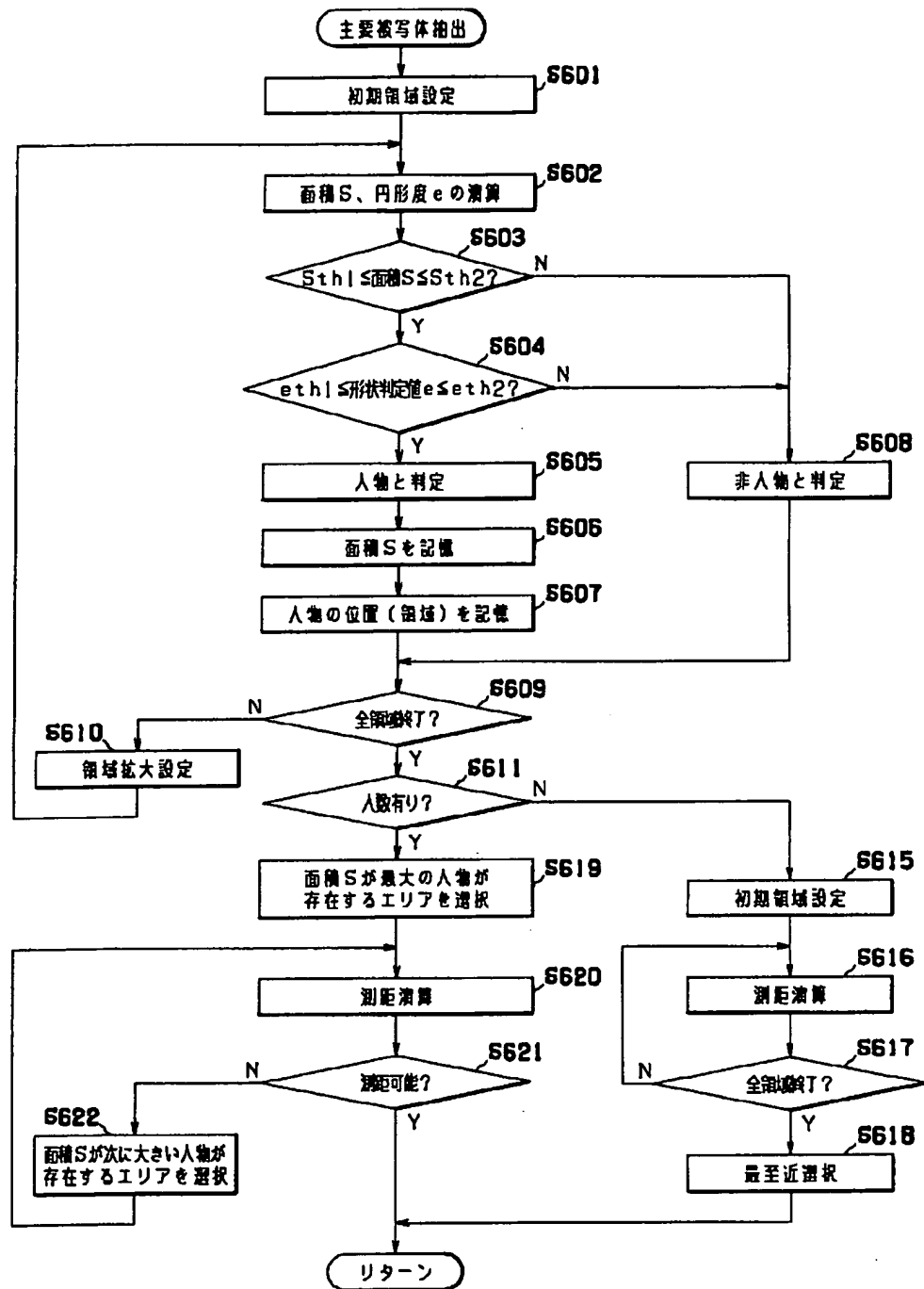
【図33】



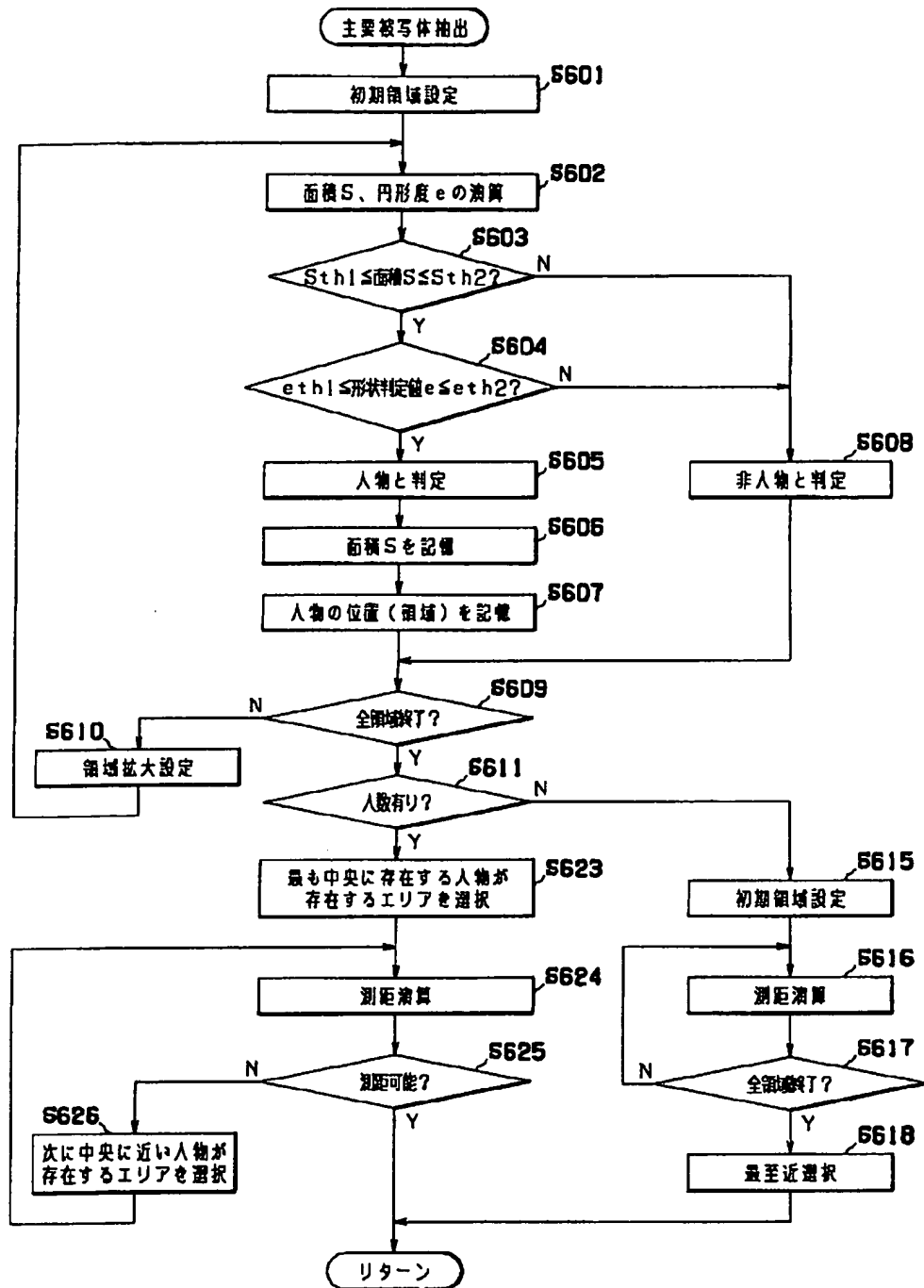
【図34】



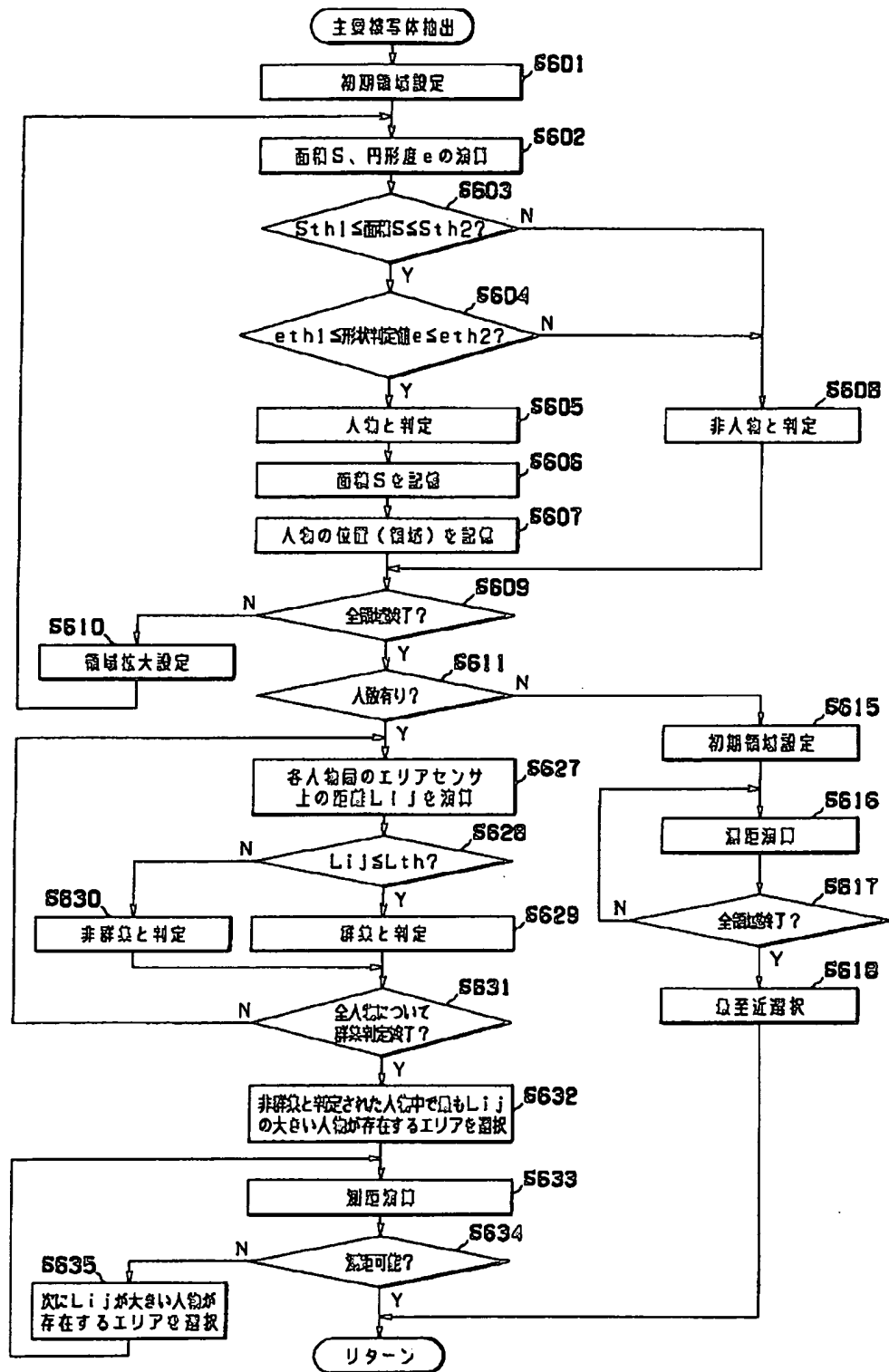
【図23】



【図24】



【図25】



フロントページの続き

Fターム(参考) 2H011 AA03 BA05 BB03
2H051 AA00 BB07 CB22 DA05 DA15
DA17 DA19 DA31
5C022 AA13 AB21 AB26 AB30 AB66
AC01 AC03 AC13